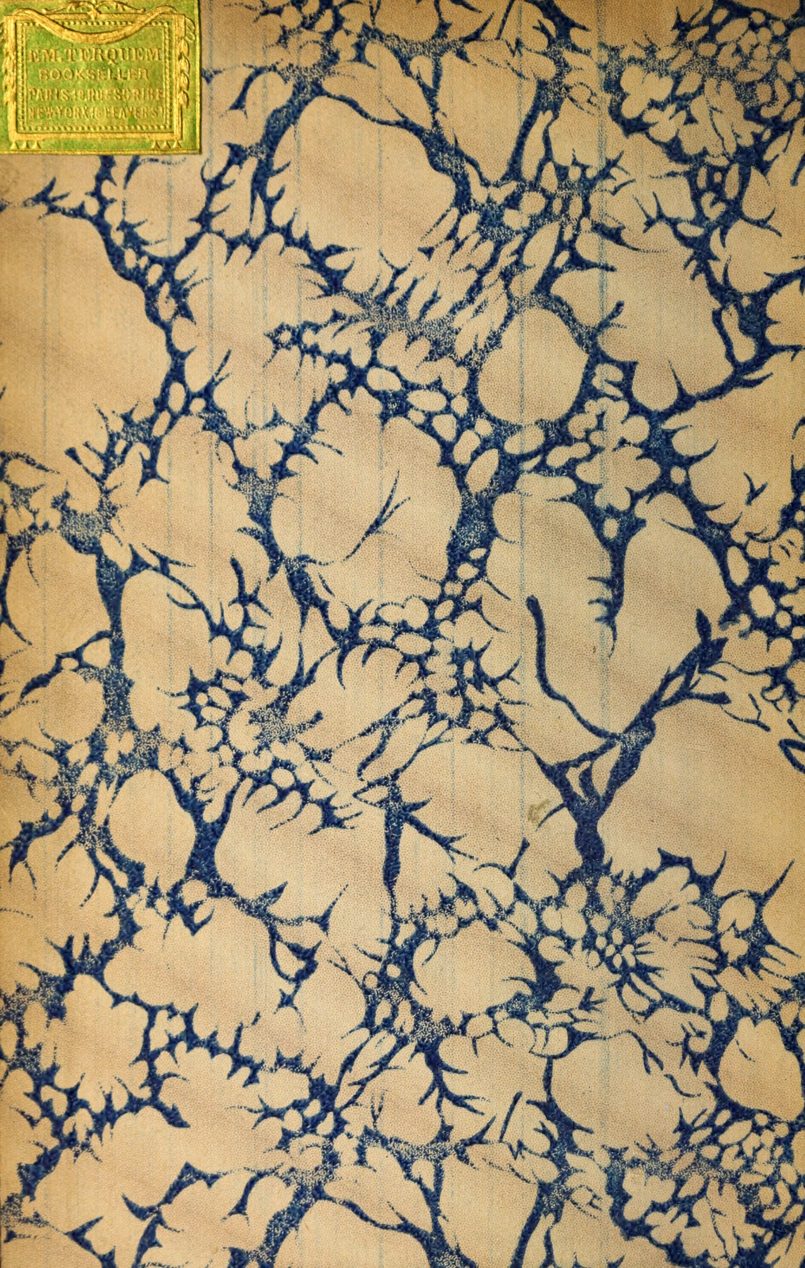

3 1761 09702237 0


EM. TERQUEM
BOOKSELLER
PARIS 19, RUE SCRIBE
NEW-YORK 16 BEAVER ST



LA STATISTIQUE

OUVRAGES DU MÊME AUTEUR

En vente a la LIBRAIRIE FÉLIX ALCAN

Le Travail aux points de vue scientifique, industriel et social. 1 vol. in-8°. — 1899. 7 fr. 50.

Un professeur d'Économie politique sous la Restauration. — J.-B. Say au Conservatoire des Arts et Métiers. — Brochure. 1901. 1 fr. 50.

Portraits de Financiers : *Ouvrard, Mollien, Gandin, Baron Louis, Corvetto, Laffitte, Villèle.* 1 vol. in-16, 1908. 3 fr. 50.

Les opérations de Banque, Traité théorique et pratique, par Courcelle Seneuil, 10e édition, revue et augmentée par M. André Liesse. 1 vol. in-8°, 1909. 8 fr.

Leçons d'Économie politique professées à l'École spéciale d'architecture. 1 vol. — Giard et Brière, 1892.

Vauban économiste, couronné par l'Institut, en collaboration avec M. Georges Michel. 1 vol. — Plon, 1891.

La question sociale (fait partie de la collection : La vie nationale). 1 vol. — Flammarion, 1894.

Utilité de la comptabilité (Conférences faites à l'*Union Coloniale*). Brochure. A. Challamel, 1902.

LA STATISTIQUE

SES DIFFICULTÉS — SES PROCÉDÉS
SES RÉSULTATS

PAR

ANDRÉ LIESSE
Professeur au Conservatoire national des Arts et Métiers
et à l'École des Sciences politiques.

DEUXIÈME ÉDITION REVUE ET AUGMENTÉE

PARIS
LIBRAIRIE FÉLIX ALCAN
MAISONS FÉLIX ALCAN ET GUILLAUMIN RÉUNIES
108, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 108

1912

AVANT-PROPOS

Contrairement à M. Jourdain qui faisait de la prose sans le savoir, beaucoup de personnes croient faire de la statistique en accumulant et en combinant des chiffres avec plus ou moins de logique et de bonheur. La méthode statistique se prête, en effet, par son apparente facilité à tous les usages; elle permet tous les abus, et sert à couvrir plus d'un sophisme sous la rigueur d'une précision trompeuse. De la meilleure foi du monde, les esprits les plus avertis se laissent surprendre et séduire par le réel attrait de ses déductions. Dans les discussions de tous ordres, parlementaires et autres, les chiffres sont autant de projectiles que s'envoient des adversaires acharnés sous l'impulsion des intérêts et des passions. Les chiffres, dans ces débats, se

heurtent, se contredisent, sans apporter toujours les démonstrations définitives qu'y cherche en vain le profane.

Depuis que la multitude des journaux et des publications de toute espèce répand, chaque jour, un flot ininterrompu d'informations et de documents, la vulgarisation de la statistique s'est étendue sans beaucoup de profit pour elle. On fait donc trop souvent un mauvais emploi des chiffres publiés, et mal présentés en beaucoup de cas. C'est surtout quand ces chiffres ont déjà été « travaillés » qu'il importe de ne s'en servir qu'avec prudence. Ils sont une matière première dont la fraude est facile. Car on ne remonte pas toujours au document original qu'on ne peut, d'ailleurs, utiliser sérieusement que si l'on possède déjà un esprit préparé à ces sortes de travaux. Ils présentent, plus qu'on ne le croit généralement, de nombreuses et grosses difficultés. Ils exigent des études préparatoires étendues et des qualités, au premier abord, contradictoires. On ne saurait les entreprendre sans avoir un esprit fortement trempé par la logique, mais assoupli aussi par l'idée de relativité. Si l'ingéniosité, utile dans les combinaisons de chiffres, y est très nécessaire, il faut, avant tout, ne pas se laisser entraîner trop loin dans les déductions théoriques et demeurer fermement en contact avec les faits, c'est-à-dire avec la réalité des choses.

Mais toutes ces qualités du statisticien seraient vaines s'il ne possédait la connaissance profonde de la science ou de l'art auxquels correspondent les chiffres et les documents qu'il interroge. On ne peut faire de la statistique médicale, si l'on ignore la médecine et la physiologie, et de la statistique météorologique si l'on ne sait pas les sciences dont la connaissance est indispensable pour aborder des problèmes de cet ordre. De même, l'étude de l'économie politique doit précéder toute tentative faite pour interpréter des statistiques économiques ou financières. La statistique n'est pas une science universelle qui tienne lieu de toutes les autres. Elle est une méthode, un outil extrêmement délicat, que l'on doit apprendre à manier. En dehors de ces conditions, il ne reste plus que la fantaisie. Et, en ce cas, les railleurs, pour qui cette matière est un sujet classique, ont beau jeu.

Notre but n'a pas été d'écrire exclusivement ce livre pour les statisticiens de profession, formés déjà par la pratique, l'expérience ou des études spéciales au métier si ardu qu'ils exercent. C'est surtout à la foule des statisticiens improvisés qu'il s'adresse. Il vise à éveiller leur conscience scientifique endormie par l'hypnotisme des chiffres et à leur faire entrevoir la vanité des gloses auxquelles on peut se livrer sur des documents difficiles à lire ou sur des renseigne-

ments frelatés. Ce n'est point, comme on le voit, un manuel, mais un livre — reflétant la partie de notre enseignement, relative à la Statistique, au Conservatoire des Arts et Métiers et le cours que nous faisons à l'École des Sciences Politiques — où est étudiée, d'un point de vue critique, une méthode d'investigation, aujourd'hui très répandue. Nous avons tenu à tracer, aussi, dès le début de l'ouvrage, l'évolution de la statistique dans ses traits généraux. Enfin, nous avons montré quel remarquable instrument de recherche elle peut être lorsqu'on l'emploie avec un esprit réellement scientifique. Pour éclairer, à cet égard, nos lecteurs, il suffisait de décrire les études très originales entreprises depuis quelques années sur la périodicité et la permanence de certains phénomènes économiques. Ce sont des problèmes curieux, aussi intéressants pour le philosophe que pour l'économiste, et les plus élevés peut-être que soit appelée à éclairer la méthode statistique.

André LIESSE.

Octobre 1904.

En raison du caractère même de cet ouvrage, nous n'avons pas été conduit, pour cette seconde édition, à y introduire des changements ou des additions notables ; nous nous sommes contentés d'apporter quelques petites modifications dans quelques parties qui nous ont paru devoir être rendues plus claires. Enfin, nous avons ajouté, en appendice, des notes que nous croyons intéressantes sur l'emploi de la statistique dans certaines entreprises privées.

A. L.

Octobre 1911.

LA STATISTIQUE

CHAPITRE PREMIER

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES
COUP D'OEIL SUR L'ÉVOLUTION DE LA STATISTIQUE

Les définitions de la statistique. — Son origine lointaine; ses développements. — La statistique est « un instrument, non une fin ». Opinions de MM. Levasseur et Rümelin. — Le calcul des probabilités. Cournot et Quételet : leurs vastes conceptions. — L' « arithmétique politique ». Buffon et l' « arithmétique morale ». Turgot, Condorcet et la « mathématique sociale ». — L'importance de la statistique d'après Buckle. — L'homme moyen. Homo œconomicus. Différences. — La méthode monographique. — Pourquoi les vues de Cournot et de Quételet ne furent pas généralement adoptées. — Point de vue plus modeste auquel on s'est placé depuis. — Difficultés qu'offre la statistique. — Nature des travaux accomplis.

Il y a un demi-siècle environ, Rümelin, statisticien avisé, dont l'esprit se plaisait à manier l'ironie aussi bien que les chiffres, dénombrait les définitions, déjà données jusqu'à lui, de la statistique. Il en comptait alors soixante-trois, en y comprenant la sienne à l'égard de laquelle il paraissait professer un certain scepticisme. Peut-être son chiffre était-il trop faible ? A coup sûr, il a beaucoup augmenté depuis. En Allemagne surtout, on a consacré à la recherche d'une définition impeccable de la statistique, de nombreux volumes où Robert de Mohl n'a vu que des « curiosités psychologiques » et une « littérature bizarre ». Le jugement

paraîtra sévère d'autant plus que les confusions et les ambiguïtés généralement inhérentes aux définitions de mots s'expliquent par les différents points de vue, assez distants les uns des autres, auxquels se sont placés les auteurs. La querelle n'est pas éteinte, mais se poursuit cependant avec beaucoup moins d'ardeur.

Lorsque Schmeitzel — avant Achenwal, comme l'a fait judicieusement remarquer M. Maurice Block [1] — créa, en latin, le nom de « statistique », il ne se doutait pas que l'étymologie du mot originel *status* donnerait tant de tablature à ses successeurs. S'agissait-il de l'État (pays), ou d'un état de situation ? La question n'a point d'importance et ne présente aucun intérêt scientifique. Toutefois, la première acception pourrait bien être celle adoptée par celui ou ceux des auteurs qui ont, au début, employé ce vocable. On a toujours cultivé beaucoup en Allemagne les sciences dites caméralistiques, ou d'administration, en vue de l'exploitation des domaines fort étendus que possédaient les États. Il n'est donc pas étonnant que la statistique ait été considérée comme l'ensemble des renseignements, des documents utiles pour administrer un pays. On ne saurait repousser, non plus, l'acception plus générale « d'état » de comptabilité ou de situation. Et s'il se trouve qu'il y a là une sorte de jeu de mots, il est assez difficile d'y voir une contradiction. On a donc pu étendre ensuite ces opérations à des faits bien différents de ceux relatifs à l'administration étroite d'un pays, à des faits sociaux très divers et dont nous parlerons plus loin.

Mais la statistique, en tant qu'élément nécessaire au gouvernement des États, remonte à l'origine de ces

1. *Traité théorique et pratique de statistique.*

mêmes États, quelque rudimentaire qu'ait été alors leur constitution. Darius possédait des fonctionnaires chargés d'établir des cadastres pour répartir le moins mal possible les impôts. Les conquérants, dès la plus haute antiquité, ne manquèrent pas d'emmener avec eux, dans leurs états-majors, au cours de leurs campagnes, des géomètres arpenteurs chargés de préparer l'exploitation de leurs conquêtes. Alexandre le Grand et César n'eurent garde d'oublier d'aussi importants auxiliaires. La statistique était indispensable pour lever des armées, des tributs et des impôts, pour rendre la guerre profitable. Tacite raconte qu'Auguste, qui résumait en cette occasion le génie administratif des Romains, fit procéder à une vaste enquête des richesses de l'Empire. On dénombra les soldats, les navires, les ressources de toutes sortes, on énuméra les revenus publics et leurs produits. Ces états chiffrés, écrits en entier de sa main, ne furent présentés que par son successeur au Sénat. Moreau de Jonnès, pour grandir l'importance de la statistique, a accumulé des preuves nombreuses de sa très haute antiquité. Il la signale dans les temps les plus reculés et nous la montre inscrite dans le Pentateuque sous le nom d'*arithmi*, qui signifie : nombres. C'est bien, en effet, d'observations fixées par des chiffres qu'il s'agit, par conséquent d'un art dont les procédés étaient forcément empiriques. Car les arts se sont développés, bien avant les sciences, sous l'action propulsive de la nécessité et au moyen de longs tâtonnements. Les sciences ne peuvent naître qu'à la suite de ces lentes expériences, et lorsque le cerveau de l'homme, après avoir découvert quelque enchaînement dans l'uniformité de succession des phénomènes, parvient à formuler des lois naturelles. La statistique, telle qu'on l'a conçue pendant de longs

siècles, n'a pas été l'initiatrice de l'économie politique. Elle est demeurée pendant très longtemps un moyen indispensable d'informations pour les États. Puis, son domaine s'est étendu à mesure que le progrès s'accentuait dans les sciences. On a voulu, comme Sussmilch, tirer, de ses constatations, des conséquences philosophiques. Elle a bientôt envahi les sciences naturelles, la géographie, la médecine et surtout le commerce. Partout où il fallait masser les observations pour juger de la fréquence ou du degré d'importance des faits, on l'a appelée à l'aide. Elle est devenue ainsi, peu à peu, un instrument universel de renseignements et d'appréciation pour les arts et les sciences dont les investigations portent, dans le temps et dans l'espace, sur des faits très nombreux. Comme le montre la variété de ses applications et l'absence de phénomènes qui lui soient propres, elle n'est qu'un procédé d'observation. Le biologiste, le ministre des Finances, le criminaliste, l'agriculteur et l'industriel, l'emploient au même titre. Elle s'applique à des objets divers pour des fins différentes, sans cesser d'être une méthode dont les règles générales s'adaptent aux sciences ou aux arts dont elle est l'auxiliaire. C'est pourquoi M. Émile Levasseur voit en elle, et avec raison, « un instrument et non une fin [1] ». D'ailleurs, « définir ainsi son action, ajoute-t-il, n'est pas abaisser son rôle ; car cet instrument, ainsi que nous l'avons déjà dit, est très efficace pour le perfectionnement des sciences sociales ». Rümelin essaie d'en faire plus qu'une méthode sans y parvenir. Il crée une appellation nouvelle de « sciences auxiliaires » et la place sous ce vocable. Il la voit

1. *La population française*. Introduction sur la statistique, t. I, p. 17.

donc comme « la science auxiliaire de toutes les sciences expérimentales du règne humain [1] ». Et il ne craint pas de critiquer les professeurs allemands de sciences politiques, trop portés à étendre le cadre de la statistique et à en faire, par la suite, « une notion si vague et flottante qu'elle devenait comme une science embrassant tous les faits possibles, une description complète de la vie de l'humanité à tel moment donné de son existence ». Et plus loin il écrit: « Tout ce que la méthode statistique rassemble, chaque jour d'utile pour les diverses branches du savoir, peut aussi peu rentrer dans le cadre d'une seule science que tout ce que l'induction, l'analogie et l'expérience découvrent chaque jour dans les domaines les plus divers. Ne serait-ce pas une science monstrueuse que celle qui prétendrait embrasser à la fois les isothermes et les isothères, avec les résultats de l'élève du bétail et des remèdes contre la fièvre ; les tables de mortalité, la fréquence des meurtres et suicides, avec les bienfaits sociaux des différents systèmes agraires? La statistique ne peut absolument pas être la science de tout ce qui se peut conquérir par la méthode statistique [2]. »

On a refusé de suivre les savants allemands dans ces régions nébuleuses peuplées d'abstractions. Les statisticiens éclairés ne confondent point, aujourd'hui, la statistique, méthode d'observation appliquée à des faits d'ordres bien différents, avec les sciences dont elle est l'auxiliaire.

Ce rôle n'a pas — en dehors des conceptions métaphysiques allemandes — toujours été envisagé sous

1. *Problèmes d'économie politique et de statistique,* traduct. franç. Guillaumin, p. 97.
2. *Id.,* p. 138.

un aspect aussi modeste. Il y a environ un demi-siècle, la statistique fut un moment la science nouvelle dont les formules magiques allaient désormais éclairer l'obscurité déconcertante des grands problèmes sociaux. Deux esprits scientifiques de premier ordre, Quételet et Cournot exprimèrent alors, avec confiance, leurs espoirs. Dans son remarquable livre sur la *Théorie des chances*[1], Cournot, en 1843, entend bien que l'on doit se mettre en garde contre les applications « prématurées et abusives » de la statistique, mais, parce qu'il redoute de voir reculer le temps si désiré où elle pourra servir de base solide aux théories relatives à toutes les branches de l'organisation sociale. Et ce n'est pas seulement comme un auxiliaire des sciences où l'observation porte sur des faits multiples et nombreux qu'il la considère, il précise nettement sa pensée dans la définition suivante. « En effet, écrit-il, l'on entend principalement par statistique (comme l'indique l'étymologie) le recueil des faits auxquels donne lieu l'agglomération des hommes en sociétés politiques : mais pour nous le mot prendra une acception plus étendue. Nous entendrons par statistique la science qui a pour objet de recueillir et de coordonner des faits nombreux, dans chaque espèce, de manière à obtenir des rapports numériques sensiblement indépendants des anomalies du hasard et qui dénotent l'existence des causes régulières dont l'action s'est combinée avec celle des causes fortuites. » Il se rencontre dans la dernière partie de sa définition avec Quételet qui, dès 1839, dans la première édition de son *Essai* de *Physique sociale,* se propose d'étudier par leurs conséquences « les causes soit naturelles soit

1. p. 181.

perturbatrices qui agissent sur le développement de l'homme ». Ce plan est donc aussi vaste que celui de Cournot. Quételet d'ailleurs considère la statistique comme une science indépendante. Il a essayé de défendre cette conception erronée sans apporter aucun argument convaincant [1]. Seulement Quételet appelle *Physique sociale* la science nouvelle qu'il veut fonder sur la statistique. Ces deux savants, mathématiciens adroits, n'ont pas manqué d'appliquer le calcul algébrique à l'analyse des données de toutes sortes fournies par la statistique. Mais, malgré leur désir d'étendre à toutes les manifestations de la vie des sociétés les procédés dont ils espéraient de si grands résultats, ils furent conduits, par la tendance naturelle de la méthode qu'ils employaient, à la restreindre aux faits susceptibles d'être traités par le calcul des probabilités. Ils en arrivèrent vite, l'un et l'autre, à étudier les problèmes relatifs à la mortalité et aux assurances. S'ils s'efforcèrent d'aborder les questions relatives aux probabilités des crimes ou des jugements, ils ne réussirent guère à donner, sur ce sujet complexe et soumis à l'influence de causes variables et infinies, des solutions susceptibles d'être acceptées même sous la forme de larges approximations. Jusque-là, le calcul des probabilités, imaginé, comme on le sait, par Pascal, perfectionné ensuite par Bernouilli, Laplace, Legendre, Gauss et beaucoup d'autres, n'était guère sorti des limites dans lesquelles s'enferme aujourd'hui la science des actuaires que l'on nomma, un temps, « l'arithmétique politique » — à laquelle A. Smith n'ajoutait pas grande créance — et qui fut appelée aussi « arith-

1. *Lettres sur la théorie des probabilités appliquées aux sciences morales et politiques,* par A. Quételet, 1846. — Lettre XXXV, p. 264.

métique morale » par Buffon. Toutefois, l'idée d'appliquer le calcul algébrique à l'ensemble des faits sociaux, aux sciences morales et politiques, s'était déjà fait jour à une époque où l'on eut, en matière scientifique, tous les espoirs et en même temps toutes les audaces — vers la fin du XVIII[e] siècle. Condorcet, sollicité dit-on par Turgot, entreprit d'établir un vaste plan d'études relatives à l'homme et à la société qui portait le nom de *Mathématique sociale.* Nous donnons, comme une curiosité, ce plan où l'ingénuité le dispute quelque peu à la hardiesse. On y remarquera l'esprit constructif des novateurs d'alors très portés vers les généralisations étendues. Condorcet repoussa l'expression « arithmétique politique », la trouvant trop restreinte, pour y substituer celle de mathématique sociale.

Objet de la Mathématique sociale *(a).*

I	II
L'HOMME	LES CHOSES
1. L'homme individu. 2. Les opérations de l'esprit humain.	Réduction des choses à une mesure commune. Calcul des valeurs [1].

1. Théorie des grandeurs susceptibles d'accroissements proportionnels.

(a) Extrait des *Œuvres de Condorcet* publiées par A. Condorcet, O'Connor et F. Arago. T. I, p. 551. Ce plan fut publié pour la première fois dans le *Journal d'Instruction sociale,* des 22 juin et 6 juillet 1795.

III

L'HOMME ET LES CHOSES

Méthode de la science.

1

Détermination des faits.

1° Faits observés ;
2° Faits hypothétiques.

—

1° Énumération des faits ;
2° Classification des faits.
Combinaisons [1].
Probabilités [4].

2

Application des faits [2].

Formation et usage des valeurs moyennes [3].
Leur probabilité [4].

3

Résultats des faits.
Probabilité des résultats [4].

Théories préliminaires qui doivent précéder les applications.

Les moyennes, on le voit, n'y sont pas oubliées. Elles jouent, en effet, un grand rôle dans le calcul des probabilités appliqué aux questions de mortalité et sont utilisées aussi dans les observations astronomiques. Quételet obligé, suivant ses propres expressions, de trouver dans la société humaine l'analogue du centre de gravité dans les corps, essaie de déterminer, pour arriver à ce but, l' « homme moyen ». Il ne l'a pas ima-

1. Théorie des combinaisons.
2. Méthode de déduire des faits individuels observés, soit les faits généraux qui en résultent, soit les lois générales qui y sont observées.
3. Théorie générale des valeurs moyennes.
4. Théorie générale des probabilités.

giné. C'est une vieille connaissance pour les observateurs attentifs des faits sociaux. Quételet lui-même rappelle qu'Aristote a eu presque cette conception. En tout cas, ceux que l'on a appelés « arithméticiens politiques » ne l'ont point ignorée. Cent ans avant Quételet, Daniel Bernouilli se servait déjà de cette donnée. Dans une lettre qu'il écrivait à Buffon[1], en réponse à une question que lui avait posée l'illustre naturaliste sur les probabilités morales, il est amené à se servir de cette expression que Buffon adopte. Mais Quételet semble bien être celui des statisticiens qui a le plus généralisé cette idée de l'homme moyen. Pour lui, ce n'est pas une donnée de mathématicien mais une conception philosophique, d'où il entend tirer toute une science des sociétés. L'homme moyen est l'homme scientifique, car les minima et les maxima recueillis dans les observations sont des extrêmes et viennent de « causes accidentelles ». Et il appelle Pascal à l'aide pour appuyer sa doctrine et même Horace. En dépit de ces illustres parrains, il ne parvint pas à établir un système assez fort pour résister aux critiques. Il persista, néanmoins, à défendre sa méthode, et, dans la deuxième édition de sa *Physique sociale* publiée en 1869, il parle dans les mêmes termes de l'homme moyen, en reconnaissant toutefois les difficultés inhérentes à ces sortes de recherches.

En réalité, le genre d'esprit de Quételet tendait plutôt à le conduire vers les observations anthropologiques. C'est par ce côté qu'il a le plus fortement éveillé l'attention. Il a mis en lumière l'intérêt des mensurations anthropologiques et contribué dans une large

Reproduite dans les Œuvres complètes de Buffon, t. XI, p. 313.

mesure aux applications qu'on en a faites, au point de vue criminaliste en ces dernières années. De sa doctrine si hardie et des espoirs qu'il fondait sur elle, il n'est guère demeuré que le souvenir d'ouvrages originaux et que seuls consultent quelques spécialistes. Aussi son livre sur le calcul des Probabilités [1], véritable modèle de clarté et de simplification, est-il à peu près seul devenu classique.

L'action de Quételet sur ses contemporains n'en a pas moins été considérable. H.-Th. Buckle entre autres étudia la *Physique sociale* du savant belge et il la cite souvent dans le premier volume de son *Histoire de la civilisation en Angleterre* publié en 1857 à l'époque où ces théories avaient le plus de succès. Lui aussi subit l'attraction de cet esprit remarquable et c'est avec enthousiasme qu'il parle de la statistique [2]. « En réalité, écrit-il, le progrès des recherches devient si rapide et si sérieux que je n'ai aucun doute qu'avant la fin de notre siècle la chaîne de l'évidence sera complète, et un historien niant la régularité constante du monde moral sera aussi difficile à trouver de nos jours qu'un philosophe niant la régularité du monde matériel » ; et il ajoute quelques lignes plus bas : « on remarquera que les preuves précédentes d'une loi qui règle nos actions ont été tirées des statistiques, une branche de connaissances qui, quoique encore dans son enfance, a jeté plus de lumière sur l'étude de la nature humaine que toutes les sciences réunies ensemble. » Mais son admiration pour la statistique ne lui

1. *Lettres au duc régnant de Saxe-Cobourg et Gotha sur la théorie des probabilités appliquées aux sciences morales et politiques*, 1846.

2. *Hist. de la civilisation en Angleterre* (trad. franç., édit. Marpon et Flammarion), t. I, p. 39.

fait pas oublier qu'il est d'autres procédés d'investigation, ne serait-ce que l'histoire qu'il cultiva si brillamment.

Ce sont là des appréciations d'ordre général qui visaient bien plus la méthode statistique elle-même que certaines des conceptions de Quételet. La doctrine de l'homme moyen ne s'est donc pas imposée. Il est vrai que les économistes mathématiciens ont, eux aussi, eu besoin de concevoir un homme abstrait qu'ils appellent en général *homo œconomicus*. Il diffère de l'homme moyen à beaucoup d'égards. Il n'est pas comme celui-ci le résultat d'observations et de mesures : il est une création de l'esprit très utile pour permettre d'établir les déductions de la science pure. C'est bien plus, on le voit, à la psychologie qu'est due la conception de l'*homo œconomicus*, qu'à l'anthropologie. Elle représente les caractères très définis de l'homme qui, en face des faits économiques, subit leur pression et agit toujours idéalement comme si la loi de l'offre et de la demande, corollaire direct de la loi de l'économie des forces, se manifestait à son égard, sans rencontrer, chez lui, aucun obstacle objectif ou subjectif. Certains économistes du reste, sans être mathématiciens, y ont eu fréquemment recours, lorsqu'ils ont voulu réduire, en formules générales, les différentes formes du mouvement économique, car il n'est point douteux qu'il n'y ait de science que de l'abstrait. C'est même de là que sont nées les discussions interminables sur les méthodes d'investigation en économie politique. On a pu ainsi reprocher, à ceux des écrivains qui faisaient dans leurs raisonnements usage de l'*homo œconomicus*, d'avoir du dédain pour l'observation et d'édifier des théories sur des données à priori. Le reproche n'est pas plus mérité que celui que l'on pourrait faire

à un savant qui étudierait la mécanique rationnelle tout en n'ignorant pas qu'il y a pour cette science un art spécial et étendu d'application. L'*homo œconomicus* a donc eu la vie plus dure et plus longue que l' « homme moyen » parce qu'il est demeuré dans des régions purement scientifiques.

La statistique ne peut connaître ni l'un ni l'autre. Son rôle serait considérablement simplifié si l'homme, tel qu'il vit et agit, ne présentait, à l'infini, des diversités et des différences. Elle note, au contraire, soigneusement ces diversités et ces différences, et, si elle établit des moyennes, elles ne sont plus guère que des procédés de calculs utiles, en certains cas, pour simplifier les comparaisons, que l'on est conduit à faire, des résultats obtenus. Encore, cette méthode entraîne-t-elle, comme nous le verrons, beaucoup d'erreurs. Un chiffre statistique est déjà, à lui seul, une synthèse ; si on le superpose un nombre considérable de fois et qu'on en tire une moyenne de quelque ordre qu'elle soit, on diminue l'importance d'une certaine quantité de cas particuliers les plus intéressants peut-être à examiner avec attention. C'est ici comme dans le système de votation que l'on appelle le suffrage universel : l'action de la minorité malgré la valeur qu'elle peut avoir, se trouve annihilée ou fortement effacée dans la masse des votes, c'est-à-dire des faits, au cours des observations statistiques.

Les économistes mathématiciens, comme les autres, ont eu besoin de statistiques pour appuyer leurs raisonnements et apprécier dans quelle mesure ils s'appliquent aux faits économiques concrets. Ils semblent même plus portés à user de ces sortes de renseignements parce que, dans leurs déductions, ils aboutissent à des résultats numériques. Et, ici, nous n'enten-

dons point parler des actuaires renfermés presque exclusivement dans des travaux relatifs à la recherche de la probabilité de certains faits spéciaux. Eux aussi emploient des résultats statistiques, mais dans un domaine assez restreint et où les renseignements deviennent de plus en plus sûrs. Or, tout autre est l'usage que font certains économistes mathématiciens des données statistiques. Ils les emploient du reste au même titre que les autres économistes, mais ils les traduisent en formules d'une précision plus restrictive.

La méthode dite des monographies n'est pas, à proprement parler, une méthode statistique si l'on s'en tient à la signification générale de ce mot. Ceux qui la suivent sont des observateurs immédiats, en contact avec les faits. Bien qu'ils soient soumis dans leurs recherches à des règles particulières, destinées à les guider le plus souvent dans une voie donnée, ils n'en sont pas moins des observateurs strictement personnels. Ils accompagnent, en effet, leurs constatations de notes complémentaires sur le milieu, les habitudes, la race, etc., des familles, des groupes ou des entreprises industrielles, commerciales ou agricoles dont ils entendent faire l'étude. Leur investigation s'attaque à une unité économique mais examine toutes les manifestations qui sont la vie de cette unité économique. Le Play qui fut le premier à concevoir un plan d'études, suivant des observations de ce caractère, avait puisé le principe de ce mode de recherches dans la nature de ses occupations. Ingénieur des mines, savant très expérimenté, il était naturellement porté à faire de la « prospection » sociale. Il est intéressant, à cet égard, de rappeler que Quételet était astronome et qu'il fut entraîné à l'emploi des moyennes, probablement par l'usage fréquent qu'il en fit à son observatoire. Les

travaux de Le Play et ceux de ses successeurs ont apporté, il est juste de le reconnaître, des éléments précieux de travail. Cette méthode, à condition de ne pas la rendre trop exclusive, sert aussi à former les observateurs sociaux. Elle n'a point répondu non plus elle, pas plus que les méthodes de Quételet et de Cournot, à l'espoir étendu que ses créateurs avaient fondé sur son efficacité. Elle n'en apporte pas moins des faits nombreux, de plus en plus utiles à connaître et à étudier.

Ainsi, les éléments fournis par la statistique entrent pour une part de plus en plus importante dans les travaux des économistes de tous ordres, dans ceux des physiologistes, des anthropologistes, des médecins, des administrateurs publics, des financiers, etc. Mais ces éléments sont pris surtout, aujourd'hui, comme de simples matières premières. Depuis une quarantaine d'années la statistique n'a plus donné lieu à des théories générales et à des systèmes. Elle a recueilli, avec des méthodes plus ou moins bonnes, des multitudes de faits d'ordres les plus divers. La formule de Cournot ne paraît pas près d'être réalisée dans sa belle ambition scientifique ; et personne à notre connaissance n'a recueilli la lourde succession de Quételet. Il serait injuste pourtant de méconnaître l'utilité de leurs recherches. C'est à Cournot qu'il faut remonter lorsqu'on veut se retremper dans l'œuvre d'un esprit scientifique élevé. C'est de même un bel exemple de hardiesse que les hypothèses émises par Quételet. Cet écrivain rappelle l'audace de certains savants du XVIIIe siècle. Aussi ses travaux soulevèrent-ils de nombreuses et vives polémiques. Le caractère fataliste des constatations auxquelles il était conduit en opposition avec les idées très répandues de progrès

et d'amélioration rapide de l'homme par l'instruction et l'éducation, éloigna de lui l'opinion. Ce n'était point pourtant qu'il interprétât, dans ce sens, les chiffres qu'il observait ou calculait. Il n'ignorait pas que les mœurs se modifient et modifient en même temps les faits sociaux dans leur caractère et dans leur fréquence, mais il croyait — non sans raison — à l'action lente des causes modificatrices. Puis il eut la mauvaise inspiration, comme Malthus, de mettre quelque lyrisme dans sa prose et d'employer des images trop vives et trop peu exactes. Elles sont atténuées au cours de son exposition, il est vrai, mais demeurent, quand même, des formules stéréotypées où il semble résumer sa doctrine. « La société, écrit-il, en effet, renferme en elle les germes de tous les crimes qui vont se commettre, en même temps que les facilités nécessaires à leur développement. C'est elle en quelque sorte qui prépare ces crimes et le coupable n'est que l'instrument qui les exécute[1]. »

Il est certain aussi que la nécessité de connaître les mathématiques pour appliquer, à l'aide du calcul des probabilités, la méthode de Quételet dans toute sa rigueur devait lui assurer bien peu d'élèves parmi les statisticiens d'alors. Il fit, à cette occasion, et pour vulgariser ses idées, un véritable tour de force en écrivant les *Lettres au duc régnant de Saxe-Cobourg et Gotha, sur la théorie des probabilités.* Son imagination s'y donne carrière. Tantôt c'est le Rhin qui lui sert d'exemple et dont il mesure le débit moyen ou la rapidité des eaux ; tantôt c'est le Drachenfelds qu'il soumet à des mesures nombreuses pour montrer

1. *Sur l'homme et le développement de ses facultés* (1835), t. I, p. 10.

qu'elles ne peuvent être toutes identiquement exactes à cause de l'imperfection des instruments de mesure et de l'impuissance de l'homme à les améliorer au point où ils seraient infaillibles. Son œuvre présente en définitive un sujet d'étude de tout premier ordre pour qui désire puiser en elle des vues ingénieuses et fécondes. Il reste en effet, de ses théories, quelques parties fortes et résistantes dont on peut se servir dans des conceptions nouvelles. Mais ces tentatives nous ont appris surtout avec quel sens critique et quelle prudence il convient d'apprécier la véracité et la valeur des chiffres statistiques dans l'emploi qu'on en doit faire au point de vue des recherches ou des démonstrations. Or, les données statistiques abondent depuis quelques années. En tous pays, les documents officiels se font de plus en plus nombreux. Les journaux et revues spéciales, industriels, commerciaux, financiers, médicaux, scientifiques, fournissent chaque année des monceaux de documents dont la valeur est très diverse et dont les sources ne sont pas malheureusement toujours bien certaines. On les accepte, en général, trop facilement. Ils ont la simplicité et l'attrait d'une formule toute faite. On ne met point de façon à les recevoir dans l'intimité du raisonnement. On ne leur demande pas toujours, enfin, leur état civil. Dans la bataille des intérêts, on les ramasse à l'aventure pour peu qu'ils puissent être une arme et on les jette à la tête de ses adversaires. Les chiffres statistiques étant des synthèses se prêtent aux interprétations les plus contradictoires. Les débats des Parlements sur les questions économiques et financières en sont une preuve manifeste [1]. Un ministre des finances prouve,

1. Ce fait n'est point particulier à notre époque. J.-B. Say,

chiffres en mains, l'équilibre de son budget. Les orateurs de l'opposition, avec les mêmes chiffres, démolissent son échafaudage et montrent le déficit. Les profanes ne savent auquel entendre. Les uns, sans souci de la vérité, adoptent aveuglément les statistiques conformes à leurs idées personnelles ; les autres demeurent sceptiques. De là les railleries sur la statistique, devenues des lieux communs, sans que ceux qui s'y livrent soient eux-mêmes à l'abri de l'hypnotisme des chiffres, de ceux surtout qui semblent favorables à leurs intérêts. Et le domaine économique et financier n'est pas le seul où ces inconvénients se présentent. Le même mal envahit aussi le monde médical ; il s'étend comme une épidémie. Il est aussi contagieux. Le désir de prouver l'excellence d'un traitement abuse parfois à ce point des observateurs de profession, qu'ils en arrivent à faire rentrer des unités d'ordres bien différents dans leurs totaux. Une maladie est plus ou moins bien définie ; elle voisine avec d'autres assez proches d'elle, éloignées cependant par certains caractères. Qui examinera de près ces limites dans des classifications faites en vue d'une discussion ? Il y a donc, chez les savants de tous ordres, une cause d'erreur professionnelle que l'on parvient à corriger dans beaucoup de cas, mais qu'il est très difficile de supprimer en matière de statistique. La bonne foi n'exclut pas l'inexactitude, et, au point de vue des résultats, les erreurs intentionnelles d'un financier véreux qui

dans le *Discours* préliminaire placé en tête de son *Traité,* dit (en note p. 10) : « Le ministre de l'Intérieur en France dans son exposé de 1813, à une époque de désastres où le commerce était ruiné et les ressources en tout genre dans un déclin rapide, se vante d'avoir prouvé *par des chiffres* que la France était dans un état de prospérité supérieure à tout ce qu'elle avait éprouvé jusque-là. »

« maquille » des chiffres et les tableaux statistiques d'observations cliniques mal faites, sont de même ordre, sans valeur scientifique, puisque des deux côtés le résultat n'est pas vrai. Est-ce à dire qu'il en soit toujours ainsi ? Certes non. Le temps, d'ailleurs, se charge de révéler les erreurs commises. En réalité, le danger vient de ce que la statistique étant aux mains de tout le monde, chacun, ignorant ou éclairé, partial ou impartial peut l'employer ; la matière ne fait pas défaut. Les personnes plus particulièrement adonnées à ces travaux et rompues à ces études en connaissent seules toutes les difficultés. Elles savent quelle délicatesse il faut déployer dans la critique des résultats chiffrés et combien sont imprudentes les affirmations absolues. Une longue expérience, un esprit entraîné à ce « triage » et à l'appréciation des statistiques leur donne une habileté professionnelle qui leur permet de se diriger avec une certaine sécurité à travers la forêt souvent obscure des chiffres accumulés. Toutefois il peut paraître utile, après avoir noté l'évolution de la statistique et constaté l'état dans lequel elle se présente à nous actuellement avec ses matériaux abondants et divers, de rechercher quelles conditions ont entouré leur établissement, quelles méthodes conviennent à leur analyse et surtout avec quelle préparation de l'esprit, il est nécessaire de les aborder. Nous avons essayé d'esquisser à grands traits, dans ce chapitre, l'histoire générale des idées directrices et des méthodes, nous allons donc, maintenant, examiner du point de vue critique la confection et l'interprétation des statistiques. Si, depuis plus d'un demi-siècle, on n'a plus guère édifié sur elles de vastes théories générales et des systèmes susceptibles d'éveiller fortement l'attention, on n'en a pas moins, au jour le jour et peu

à peu, tiré des conséquences de détail qui, en s'accumulant, ont été utilisées dans beaucoup d'études comparatives et ont influé sur les milieux dans lesquels elles ont de plus en plus accès. La critique s'est fait moins sentir parce qu'elle avait moins de prise que sur un système d'ensemble. L'œuvre des statisticiens éclairés a été dans cette période de travailler autant qu'ils le pouvaient à rendre plus exacts les moyens employés pour recueillir les faits, notamment en ce qui regarde la population. D'autres enfin ont fait des analyses pénétrantes sur la périodicité de certains phénomènes économiques, ou émis des hypothèses curieuses — dont les bases sont prises dans la statistique — sur la répartition des revenus. Nous n'oublierons pas de donner ces résultats d'autant plus qu'ils indiquent une tendance à revenir vers les études de généralisation, avec une prudence d'ailleurs nécessaire en ces matières, et provoquée par les désillusions qu'avaient amenées les conceptions trpo vastes dont nous venons de parler.

CHAPITRE II

LES DIFFICULTÉS DE L'OBSERVATION EN STATISTIQUE

Domaine étendu de la statistique. — Difficultés objectives. — Homogénéité ; unité d'objet, de temps ; simultanéité des observations. — Le système des « échantillons ». — L'observation scientifique : définition de Claude Bernard. — Difficultés subjectives. Les agents d'observation en statistique. — Ils sont de divers ordres. — Observateurs automatiques. — Statistiques portant sur des faits obligatoirement enregistrés, — Statistiques démographiques. — Statistiques douanières. Causes d'erreurs. — Statistiques portant sur des faits qui ne sont pas obligatoirement déclarés ou recensés. — Statistiques agricoles, etc. ; approximation. Causes d'erreur. — Organisation des observations statistiques. — Qualités nécessaires aux organisateurs. — Les expédients de Lavoisier, de Vauban, de Chaptal. — Conditions des observations scientifiques. — Sophismes d'observation. — Organisation d'un recensement monétaire par M. A. de Foville.

L'observation présente, dans tous les ordres de faits, des difficultés nombreuses. Elles proviennent des faits eux-mêmes ou de l'observateur ; le plus souvent des deux ensemble. Plus qu'aucun autre mode d'investigation, la statistique se heurte à des obstacles. Elle saurait d'autant moins y échapper que ses recherches portent sur l'universalité des phénomènes : le terrain où elle opère est vaste et ses limites reculent tous les jours.

Voyons d'abord les difficultés objectives, celles inhérentes aux faits. Bien qu'elles soient trop intimement liées aux difficultés subjectives — dont la source

est dans l'esprit des observateurs ou des agents chargés d'opérer les constatations — pour qu'on puisse les en séparer avec profit dans une analyse, il est utile, néanmoins, de marquer ici brièvement, dès le début, le caractère propre de l'observation en statistique.

La définition même du mot statistique, nous l'avons vu dans le précédent chapitre, implique une réunion de faits nombreux, une sorte d'inventaire. L'opération, en raison de son étendue, ne peut être exécutée par l'observateur directement intéressé. Contrairement à ce qui se passe dans l'observation scientifique proprement dite, comme la pratiquent en général, sauf quelques différences, l'astronome, le physiologiste ou le physicien, le statisticien intéressé, directeur de l'observation, ne se trouve pas en contact avec le ou les faits à constater. Force lui est d'avoir des auxiliaires et des auxiliaires fort nombreux. Il y a donc, dans cette délégation de pouvoirs à distance pourrait-on dire, dans l'espace et dans le temps, une condition première : c'est la définition précise de la nature du fait ou du phénomène à saisir, sa délimitation claire pour que l'agent, en contact avec lui, le reconnaisse sans difficulté. De toute nécessité, si l'on veut recueillir des faits certains, identiques ou semblables, il faut qu'ils soient simples pour être exprimés par des chiffres. S'il y a ambiguïté, si l'agent non préparé apporte une correction ou une approximation personnelle, l'opération première a une cause d'erreur dont il est impossible de calculer l'importance. Cette simplicité du fait recueilli ne tient pas — on l'oublie trop souvent — au fait lui-même, mais au mode d'observation adopté. Le chiffre qui le traduit enveloppe dans une abstraction toute une synthèse dont l'agent d'observation, le plus souvent réduit à la fonction d'enre-

gistreur, n'a point à déterminer la signification. Les chiffres en cette circonstance, d'ailleurs, ne valent que par leur réunion et les comparaisons qu'ils permettent. A côté de la détermination précise et simple du fait à observer, il est une autre condition : celle de la simultanéité des observations. C'est par là que l'observation en statistique se rapproche de l'observation en usage dans les sciences proprement dites. On cherche à saisir le phénomène dans les conditions supposées identiques où il se manifeste, parce que l'on estime, à priori, qu'en vertu du principe de causalité, ces faits ainsi recueillis sont de la même famille ou qu'ils se produisent avec le même cortège de causes apparentes ou cachées. Ainsi, par exemple, un recensement de population ne doit pas commencer, dans un pays, sur un point pour finir au bout d'un certain temps, sur d'autres. Les conditions de l'observation seraient faussées. La durée de l'observation joue un rôle en raison des variations qui surviennent en un temps très court parfois, dans les conditions des faits observés. Mais, il semble bien que plus ce temps est réduit, plus les faits à réunir doivent être simples et de facile accès. Enfin, condition particulière à la statistique, il importe que les observations soient aussi étendues que possible.

Tous les savants qui ont contribué à créer où à étendre le calcul des probabilités ont fortement insisté sur cette condition nécessaire de multiplier le plus possible les épreuves sur lesquelles avait à s'exercer l'analyse mathématique. Jacques Bernouilli semble être le premier qui, dans son *ars conjectandi,* ait formulé, en un théorème célèbre, que la moyenne cherchée dans une série d'épreuves, sera d'autant plus rapprochée de la certitude qu'on augmentera davantage le nombre des épreuves. C'est la loi que Poisson, le

premier, a appelée « la loi des grands nombres ». Quételet en a usé dans une certaine mesure pour établir sa théorie de l' « homme moyen » et pour reléguer dans une catégorie de causes : les « causes accidentelles », toutes les différences physiques et morales qui existent entre les hommes. Son but était de déterminer les « causes constantes », c'est-à-dire les moyennes tirées de ces nombreuses observations. Il faut ici bien distinguer ce que l'on entend par observations nombreuses. S'il s'agit de savoir la quantité de forêts que possède un pays, c'est la surface intégrale de ces forêts qu'il faut rechercher. On va là vers un chiffre absolu. Si c'est au contraire de la taille des hommes d'un pays dont il s'agit, on prendra celle des conscrits, pendant un certain nombre d'années, pour en tirer une moyenne, accompagnée des limites extrêmes : de la taille des nains et de celle des géants. Il y a donc une différence capitale entre ces deux cas. Dans le premier, ce sont toutes les unités de même ordre qu'il convient de réunir, puisqu'il est nécessaire de les avoir en totalité ; dans le second, il importe d'observer le plus de faits semblables pour en déduire un chiffre empirique. Ces chiffres sont souvent fort dangereux. C'est ainsi qu'on est arrivé, après enquêtes, à établir pour un pays, quelque étendu qu'il soit et malgré la diversité des conditions économiques constatées dans ses différents centres industriels, *le* prix de la tonne de fer ou de l'hectolitre de blé. Rien ne fausse plus le jugement que ces sortes de moyennes, car elles effacent de l'esprit des personnes peu familières avec ces questions, l'idée véritable, celle-là que dans des industries similaires chaque entreprise a son prix de revient spécial. Cet inconvénient ne signifie pas qu'il soit inutile ou dangereux de multiplier les

observations statistiques. Cependant, cette méthode a le désavantage d'effacer des différences fort intéressantes à connaître et qui disparaissent dans le brassage de vastes moyennes. Suivant le but que l'on se propose, il est nécessaire de délimiter le champ d'observation. Quételet a établi son homme moyen sur des nombres relativement peu élevés. Il est certainement différent d'un homme moyen pris à une autre époque et dans un autre pays que la Belgique. Assurément les grands nombres effacent le type statistique, ne permettent pas de le dégager. En tout cas il importe surtout de veiller aux déductions que l'on tire de ces observations limitées ou portant sur des grands nombres.

Il est superflu de faire remarquer que les opérations statistiques indiquées dans notre premier cas, celles ayant le caractère de recensements, exigent, en raison de leur étendue, un soin particulier en vue d'arriver à obtenir des résultats aussi complets que possible. Ainsi pour les recensements de population, on atteint le maximum puisqu'il s'agit d'arriver à un dénombrement. Toutefois il serait imprudent de trop compliquer les demandes faites aux recensés et surtout celles qui peuvent toucher à leurs intérêts et à leur vie intime.

Les observations, même celles de cet ordre, ne peuvent pas toujours être aussi étendues qu'on le désirerait. Les habitants d'un pays ne sont pas des instruments d'auto-observation que l'on puisse consulter souvent avec profit et auxquels on puisse demander de fréquents renseignements. Il faut alors choisir des centres d'observation, les multiplier, si faire se peut, en vue de rechercher si le phénomène, objet de l'investigation, est bien d'ordre général. C'est une méthode analogue à celle de l'étude de produits dont on veut vérifier l'identité en analysant des échantillons prélevés sur

chacun d'eux. Le pospecteur de mines ne fait pas autrement. Seulement, ici, on ne possède que quelques cotes données par des coups de sonde ; on reconstitue donc, avec elles, au moyen d'une sorte d'interpolation, le terrain partiellement exploré. C'est un moyen d'investigation fort délicat. Il n'est certes pas à la main de tout le monde, et si des statisticiens, doués de l'esprit scientifique, comme Cournot et Quételet l'ont recommandé, c'est parce qu'ils entendaient implicitement que l'organisateur d'une telle opération saurait prendre les précautions nécessaires. Nous aurons plus loin l'occasion de rappeler, comme type d'une investigation de cette sorte bien menée, celle organisée par M. de Foville pour l'évaluation du stock d'écus de cinq francs existant en France à des époques déterminées.

Enfin il est des faits dont l'observation n'a pas été provoquée et qui ont été recueillis pour d'autres fins que la statistique. Tels sont les faits consignés sur les registres de l'état civil, les états de recettes des percepteurs receveurs fiscaux de l'État, des départements et des communes, etc. L'esprit du statisticien, en ce cas, ne s'exerce que pour connaître les conditions dans lesquelles ces faits ont été constatés ; il lui faut, en effet, se rendre compte des erreurs probables inhérentes au mode de constatation. Les groupements de ces chiffres, leurs comparaisons, la discussion des résultats relèvent d'un autre ordre de travaux dont nous nous occuperons dans le chapitre suivant.

La forme sous laquelle on recueille les faits en statistique entraîne donc forcément cette conséquence que chaque chiffre synthétise, en un résultat brut, une foule de causes qu'il n'est plus guère possible de faire réapparaître, une fois ce chiffre fixé. Il devient alors

une sorte de cliché photographique. Aussi les moyens de vérification doivent-ils être empruntés à des éléments étrangers autant que possible à l'enquête faite.

Après ces considérations générales, nous pouvons entrer plus utilement dans l'analyse des difficultés qui proviennent des observateurs et des faits au cours des travaux qu'ont à développer les statisticiens pour saisir efficacement les manifestations du phénomène étudié.

L'organisateur d'une enquête statistique ne peut, comme nous le savons, observer lui-même. Pour arriver à ses fins, il se sert de rouages tout faits, souvent, ou qu'il transforme ou même qu'il crée. Dans cette préparation il est, par certains côtés, assimilable à l'observateur scientifique proprement dit. Il doit posséder des qualités de premier ordre ; connaître le champ qu'il veut faire explorer dans ses détails, et avoir l'esprit préparé, entraîné aux conceptions justes des méthodes susceptibles de le conduire le plus près possible de la vérité. Son laboratoire est immense ; la troupe de ses collaborateurs presque aussi nombreuse qu'une armée. Du bon ou du mauvais choix du procédé mis en œuvre, de la bonne ou mauvaise confection du questionnaire, par exemple, dépendent les degrés de probabilité dans l'exactitude des faits recueillis. C'est donc à ceux qui déterminent la méthode à suivre, qui en règlent les lignes principales, que s'applique la définition de l'observation donnée par Claude Bernard : « Au singulier, écrit-il, dans son acception générale et abstraite le mot observation signifie la constatation exacte d'un fait à l'aide de moyens d'investigation et d'études appropriées à cette constatation[1]. » Or, le directeur d'une observation statistique

1. *Introduction à la médecine expérimentale*, p. 21.

observe de loin. Par la nature même de sa méthode générale, il ne peut, par exemple, comme le physiologiste noter les faits, avec les remarques originales que suggère la vue personnelle des conditions dans lesquelles ils se produisent. Car, nous le savons, ce qui importe en cette matière, c'est de recueillir un très grand nombre de faits semblables dont la définition et la nature, plus ou moins précises, ont été enfermées dans des formules comme celles dont sont composés les questionnaires. Très certainement, les hommes qui préparent avec tous les scrupules scientifiques qu'elles comportent, de semblables investigations, doivent réunir des qualités nombreuses et variées: de l'ingéniosité, un sens critique implacable, et une force de caractère peu commune pour résister aux entraînements que l'esprit est trop enclin à subir vers ce que John Stuart Mill appelle les « sophismes d'observation », vers ces « inférences » qui font courber les méthodes les plus rigides et les asservissent à la vérification systématique d'une idée préconçue ou à la défense d'intérêts particuliers.

En statistique, les moyens d'investigation dont use le statisticien sont les agents des pouvoirs publics: fonctionnaires de tous ordres, enquêteurs, membres de commissions. Ils valent moins que les instruments enregistreurs ou que les appareils de mesure et de notation employés dans les observations scientifiques. On arrive, en effet, à corriger de façon très suffisante les erreurs propres à ces instruments ou tout au moins à en tenir compte dans une certaine limite ; tandis que les agents chargés de la constatation des faits, en statistique, présentent des défauts particuliers et des causes d'erreurs nombreuses et différentes. Parfois, toutes ces diversités arrivent à se compenser, mais

c'est le hasard qui survient alors. En réalité, on ne saurait les comparer, pour la sécurité, aux instruments proprement dits d'observation. Les connaissances scientifiques, les qualités intellectuelles de ces agents sont d'ailleurs d'une importance assez réduite ; les qualités morales au contraire demeurent une des conditions première du rôle qu'ils remplissent. Le meilleur moyen de les maintenir dans l'accomplissement de leur devoir à cet égard est de leur prouver qu'il est des moyens de contrôle. Il faut supposer leur indiffé rence ou leur apathie vaincues, sans désirer que leur initiative trouble la marche de l'opération. C'est pourquoi les faits constatés, sans que l'observation en ait été provoquée, offrent des probabilités assez grandes d'exactitude. En cette circonstance, les agents ne sont que des observateurs automatiques. Ils opèrent sans penser aux conséquences que l'on pourra tirer de la besogne journalière qu'ils accomplissent par habitude, sans surcroît de travail, sans être gênés dans leurs occupations régulières. Les employés, chargés de tenir les registres de l'état civil, les percepteurs et autres collecteurs d'impôts sont de ce nombre. Et le contrôle, un contrôle certain, permanent, les étreint. Les mœurs et les lois pénales agissent, ici, le plus souvent, avec une efficacité presque absolue. Les déclarations de naissances et de décès, les mariages sont soumis à des règles, à des obligations très difficiles à éluder; les différents impôts doivent être acquittés sous peine de poursuites. Comme il s'agit de faits accomplis et non d'appréciations hypothétiques, les faits ainsi recueillis offrent de très grandes probabilités d'exactitude. Mais si l'on entreprend de faire la statistique des maladies et des autres causes qui ont amené les décès, on entre dans une nature d'observations où

le rôle de ces agents de constatation se transforme, prend une réelle importance. On se trouve en présence d'appréciations et d'appréciations données par des personnes qui ont chacune un coefficient d'erreur personnelle assez élevé. De plus, les cas douteux augmentent encore la proportion des erreurs et les difficultés de classement. La probabilité d'exactitude est beaucoup moindre, dans ce cas, que dans celui qui précède. Il en est de même si l'on compare les chiffres donnés par la douane pour les importations et les exportations. Les droits d'entrée, par leur nature toute fiscale, sont levés, sous la pression de lois sévères, avec une grande rigueur. On est assuré de connaître avec précision les unités en poids, en volume ou par tête des produits importés. Leurs valeurs, estimées d'après des moyens d'approximation, sont, elles, beaucoup moins précises. Elles peuvent, cependant, être prises avec quelques précautions, comme un élément sérieux de comparaison. Bien que ce soient là des chiffres de convention, des moyennes calculées par des procédés empiriques, elles demeurent un instrument de mesure dont on peut se servir pourvu qu'elles soient également établies suivant la même méthode. Elles portent toutes en elles, en effet, les mêmes causes d'erreurs et sont alors comparables. Quant aux statistiques d'exportations elles n'offrent pas — sauf pour les produits exportés bénéficiant de primes ou de décharges, c'est-à-dire donnant lieu à un contrôle fiscal — une sécurité même relative. C'est que pour elles, les conditions d'observation sont tout à fait différentes. La loi pénale et le fisc n'interviennent pas. La nature exacte des produits, leur quantité, leur qualité ne peuvent être notées avec une précision même approchée. Ceci explique, pour une part, les

différences constatées entre le chiffre donné des exportations d'un pays, le pays A, par exemple, vers le pays B, et le chiffre établi par le pays B des importations venant du pays A — les opérations, des deux côtés, portant bien entendu sur la même année ou le même temps. La probabilité pour que le chiffre du pays B soit le plus près de la vérité est plus grande que pour celui du pays A. Et encore faut-il admettre que le pays B a frappé la plupart des marchandises de droits, et qu'il a des douanes bien tenues. Ce chiffre du pays B est, en général, plus élevé que celui du pays A parce que, naturellement, les constatations sont faites avec beaucoup plus de rigueur à l'entrée en B qu'à la sortie de A. Si l'on compare, maintenant, non la nature, la quantité et la qualité des produits exportés et importés de A et de B, mais encore leur valeur, les différences deviennent considérables. Les commissions des valeurs en douane ou les institutions similaires, chargées de ces appréciations, n'opèrent pas sur les mêmes bases d'abord et sont, ensuite, obligées, en ce qui regarde les marchandises importées, de majorer leur valeur, des prix du transport, des droits divers, etc., qui les grèvent, dès leur entrée dans le pays auquel elles sont destinées. Il n'est point difficile de donner des exemples de ces différences. Voici celui relatif aux relations commerciales entre la France et l'Angleterre pendant l'année 1900.

Statistiques françaises.

Importations d'Angleterre en France. .	609 228 000 francs.
Exportations de France en Angleterre. .	1 238 839 000 —

Statistiques anglaises.

Exportations d'Angleterre en France. .	509 519 660 francs
Importations de France en Angleterre. .	1 354 894 940 —

soit des différences de près de 100 millions dans un cas et de plus de 116 millions dans l'autre. Aussi la façon d'opérer dans chaque pays doit-elle être connue des personnes désireuses de faire l'analyse comparative de ces chiffres. Quant aux statistiques de l'entrée et de la sortie des métaux précieux, elles n'offrent aucune sécurité. Les douaniers ne visitent pas les poches des voyageurs qui entrent dans un pays ou en sortent, et ils ne constatent point toutes les entrées ou toutes les sorties de métaux précieux. L'exemple le plus frappant sur ce point est celui des statistiques établies en Italie. Dans ce pays, la douane enregistre, comme partout, les entrées et sorties d'or et d'argent. Mais le gouvernement italien ne s'en est pas tenu là. Il fait dresser, à côté des statistiques douanières, concernant les métaux précieux, une autre statistique organisée par M. Carlo Ferraris. Les éléments de celle-ci sout fournis au ministère de l'agriculture, de l'industrie et du commerce par les grandes institutions de crédit et les grandes entreprises de transport du royaume. Nous ne provoquerons aucun étonnement, même chez les personnes peu au courant de ces questions, en disant que les différences entre les deux statistiques sont parfois considérables. A priori il semblerait que les chiffres du ministère du commerce doivent présenter plutôt un minimum; cependant ils surpassent assez souvent ceux de la douane. En ce qui regarde l'or, les chiffres du ministère du commerce ont été, pour certaines années, trois fois plus forts que ceux de la douane! Pour l'argent, les différences ont été plusieurs fois du double; elles sont un peu moins élevées que pour l'or [1].

1. Voir le *Rapport sur les monnaies et médailles pour 1903*, par M. Arnauné, p. 174 et 175.

Il est du reste prudent de se défier des constatations opérées par les agents des douanes en tous pays. Les raisons ne manquent pas. La fraude en est une. Le mode de transport en est une autre. Les colis postaux, par exemple — d'une très grande importance parfois lorsqu'il s'agit de marchandises chères — nous échappent dans les statistiques officielles. La destination indiquée des produits n'est, aussi elle, rien moins que certaine. Les exportateurs le savent bien. *Le compte rendu des travaux de la Chambre de Commerce de Lyon* [1] pour 1902 nous met en garde sur ce point, à l'endroit des produits de l'industrie lyonnaise, contre les erreurs inévitables. « Ces chiffres — visant les exportations de soieries en Angleterre et aux États-Unis — ne peuvent toutefois être acceptés, écrit le rédacteur du *Compte Rendu* que sous bénéfice d'inventaire. C'est ainsi qu'une partie des expéditions faites en Angleterre a finalement l'Amérique pour destination, soit qu'elles ne fassent que toucher barre à Liverpool pour être, de là, réembarquées sur les steamers britanniques soit aussi qu'elles aillent dans les magasins de Londres pour être revendues aux Américains avec d'autres tissus anglais... La même observation peut être faite pour les pays voisins de notre frontière de l'Est. Il convient de réunir les chiffres relatifs à l'Allemagne, à la Belgique, à la Suisse, à l'Autriche et à l'Italie pour avoir une vue d'ensemble à peu près exacte de ce second groupe de débouchés. »

On pourrait multiplier ces exemples pour montrer les difficultés inhérentes aux constatations de cet ordre. Si parfois, dans le cas de l'exportation sans droits à percevoir, l'erreur vient de l'agent qui fait alors de

1. p. 28

la statistique à vue d'œil, elle ne lui est point imputable s'il s'agit de la destination véritable : elle lui échappe sans qu'il ait aucun moyen efficace de contrôler les déclarations matérielles qu'il enregistre.

Les difficultés redoublent et les causes d'erreurs se multiplient bien autrement, lorsque les faits que l'on veut réunir, ne se prêtent pas à une constatation simple. Ils ne se présentent point alors d'eux-mêmes comme des témoins bénévoles et sincères. Force est donc de laisser aux agents, choisis pour cet objet, le soin de faire des approximations. L'on procède ainsi à l'égard des statistiques de la production agricole dont il convient de ne s'approcher qu'avec la circonspection la plus défiante[1]. Le danger de ce mode d'opérer — il n'est guère besoin de s'étendre sur ce sujet pour le faire sentir — réside dans les coefficients empiriques d'appréciation, subis, pris instinctivement ou déterminés par le raisonnement, qu'emploient les agents en question. Ces coefficients varient à l'infini. De plus, lors de chaque enquête périodique, les agents ne sont pas tous les mêmes, de sorte que les erreurs commises n'offrent aucune similitude. Ce sont certes les investigations de cet ordre qui offrent le moins de garanties, viciées qu'elles sont dans leur origine. Elles ne sont pas les seules. Celles même où l'automatisme de l'enregistrement joue un rôle important peuvent être parfois suspectes. Ainsi, au milieu des statistiques considérables dressées par l'administration des postes, télégraphes et téléphones, il en est qui ne laissent pas d'être très peu sûres. Elles sont cependant utiles à beaucoup d'égards. Si l'on se place seulement au point de vue fiscal, on voit qu'elles sont nécessaires lorsque

1. On s'efforce en ce moment de les améliorer.

l'on essaie d'établir des prévisions sur les conséquences d'un abaissement ou d'un relèvement de taxes. Or, s'il en est, parmi ces statistiques, qui peuvent être considérées comme à très peu près exactes, il en est d'autres beaucoup moins sûres, et, enfin, certaines vis-à-vis desquelles la plus grande défiance est de rigueur. La confirmation de ces faits se trouve dans un document parlementaire. M. Marcel Sembat, rapporteur, pour 1904, du budget des postes, télégraphes et téléphones nous donne à ce sujet des indications intéressantes. Nous allons voir, ici, se produire les erreurs imputables aux agents chargés de constater les faits ou de les colliger, de les réunir pour en faire des totaux. M. Sembat écrit :

« L'administration[1] des postes et des télégraphes dresse des statistiques qui peuvent se diviser en trois catégories : — 1° celles qui sont extraites des registres de comptabilité des bureaux (sommiers de recettes et de dépenses ; registres de mandats de bons de poste, etc.), ou qui ressortent des documents d'organisation de services, de constructions de lignes, etc. ; — 2° Celles qui sont établies sur les registres d'inscription de lettres recommandées ou chargées, des objets recommandés, des envois de valeurs à recouvrer ou des recouvrements ou remboursements effectués, qui donnent lieu, enfin, à une inscription sur des registres ou des états connus, par exemple, les procès-verbaux des télégrammes, ou qui sont le résultat du compte des formules de départ et de transit télégraphique ; — 3° Enfin les statistiques dressées après un comptage des objets de correspondances postales. »

1. *Annexe au Rapport sur le budget relatif au service des postes, télégraphes et téléphones pour 1904,* par M. M. Sembat, p. 172 et suivantes.

Les premières offrent, suivant le rapporteur, un très grand degré de probabilité ; les secondes ne sont pas suffisamment contrôlées mais pourraient, mieux surveillées, présenter encore une exactitude relative. Quant aux troisièmes, à part certaines parties, elles n'ont aucune valeur. Elles sont faites au jugé. L'administration en face de résultats impossibles à accepter et qui sont loin de concorder avec d'autres chiffres mieux établis, essaie de rétablir l'équilibre en opérant une réduction de 40 à 50 pour 100. Ce coup de pouce qui s'appelle administrativement une « mise en concordance » donne la mesure de la sécurité de pareilles évaluations. En réalité, le comptage ne peut être exécuté sérieusement parce qu'il doit être fait, dans les bureaux, au moment où le public afflue et où le service est le plus intense. Tout au moins conviendrait-il de supprimer les statistiques, d'autant mieux que le voisinage des autres, de celles des deux premières catégories, leur donne un air d'authenticité qu'elles n'ont à aucun point de vue. Ici, l'erreur vient, non pas d'une mauvaise observation, mais d'une non-observation. Le néant est à la base de semblables amoncellements de chiffres.

Est-ce à dire, cependant, que, en présence de tous ces obstacles, l'observation en statistique ne puisse être sérieuse et exacte, que si elle est étroitement liée à des obligations fiscales ou autres, auxquelles on ne peut se soustraire sans encourir une sanction ? Les règles de l'observation scientifique, considérées même sous leur aspect général, ne sauraient-elles être appliquées en matière de statistique ? Assurément si, mais dans une mesure et sous d'autres conditions que dans les sciences proprement dites d'observation. Bien que la nature des observations présente des différences très

fortes, les principes premiers de la méthode à suivre sont les mêmes. Les sciences donnent lieu surtout à des observations personnelles, profondes et restreintes en même temps : étendues si l'on envisage la complexité des manifestations recueillies, limitées quant à l'objet matériel de la recherche. La nature même des observations statistiques les différencie nettement, au contraire, de l'observation pratiquée dans un laboratoire et même de celles faites dans un observatoire. Elles consistent, il est utile de le rappeler, dans l'accumulation de faits aussi nombreux que possible, recueillis dans des conditions déterminées mais en général relativement simples. C'est un mode d'observation collectif, dont sont responsables celui ou ceux qui l'organisent. On se trouve, en effet, en présence de difficultés presque insurmontables lorsque les faits à saisir ne se présentent pas d'eux-mêmes tels qu'ils sont. Évidemment — nous avons indiqué cette condition plus haut — l'organisateur d'une opération de ce genre diminue les causes d'erreurs en ne dirigeant ses recherches que vers des faits très définis, mais, en revanche, il limite son investigation en profondeur, car ces faits ne révèlent pas toujours le phénomène envisagé dans son ensemble ou dans ses manifestations diverses. C'est à ce moment que, chez l'organisateur d'une telle opération, l'ingéniosité indispensable pour découvrir des moyens propres à saisir les faits — fort imprudente aussi, souvent, car elle relève de l'imagination — doit être sévèrement tempérée par un esprit scientifique solide. Mieux vaut s'abstenir que d'opérer un draguage de faits parmi lesquels on ne pourra introduire aucun ordre sérieux qui en permette l'analyse. Cependant, il est des cas où l'observateur statisticien, sous la pression de néces-

sités administratives ou politiques, est obligé de prendre ce qu'il trouve à sa portée pour établir, non des données relativement précises, mais des approximations dont il s'efforce de restreindre les erreurs, en principe inévitables. En cette occurrence, les esprits les mieux préparés par leurs études et leurs occupations habituelles aux investigations scientifiques ne laissent pas d'user de procédés peu propres à la fin qu'ils se proposent. Il faut ajouter, pour être exact, que les exemples de ces fautes contre la méthode se rencontrent plus fréquemment aux époques où les moyens d'investigation sérieux manquent ou sont très réduits. Malgré cela, le terrain de la statistique présente encore aujourd'hui beaucoup d'embûches. Comme en certains pays, l'atmosphère y est pleine de mirages. Cette particularité tient certainement à ce que les faits sont le plus souvent très éloignés du statisticien. Puis, il est nécessaire de faire procéder à ces investigations suivant une méthode qui, dès le point de départ, devient, pour celui qui l'a imaginée et en dirige l'application, un système rigide traduit par une formule finie. Les exemples caractéristiques de ces dèfaillances ne manquent pas. Il suffira d'en signaler deux ou trois assez éloignés de nous déjà.

On sait de quel expédient se servit Lavoisier, en 1790, pour rechercher la surface des terres en culture dans toute l'étendue de la France et les quantités de denrées agricoles produites et consommées. L'entreprise était vaste. Elle donnait bien la mesure des idées d'une époque dont les hardiesses ne connaissaient pas d'obstacles. L'Assemblée nationale, désireuse d'établir désormais l'impôt sur des bases rationnelles, avait demandé à l'illustre chimiste, très expert en cette matière, puisqu'il avait été fermier général, de procéder

suivant une méthode « positive » à cette difficile investigation. Devant la pénurie des moyens dont il pouvait disposer, Lavoisier choisit un fait simple. Il fit dénombrer les charrues existant alors en France, puis il établit là-dessus des supputations. Si Lavoisier eut été spécialement un mathématicien, on eût pu voir là un état d'esprit relevant de la méthode à priori. Il était au contraire un observateur sagace, génial, et l'a montré pour d'autres matières. Dans son cas, l'erreur de ceux que nous appellerons les observateurs « primaires », c'est-à-dire des agents chargés de dénombrer les charrues, se trouvait en principe très diminuée ; celle relative aux inductions à tirer d'un élément aussi indéterminé devenait au contraire énorme. Le procédé que Vauban avait employé, vers le commencement du XVIII[e] siècle, était plus mauvais encore. Le maréchal leva topographiquement une petite portion de territoire dans plusieurs des provinces, y nota, comme dans la confection d'un cadastre, l'étendue des terres arables, prairies, bois, vignes, etc., estima la valeur des productions et, prenant les faits constatés dans chaque province comme des unités identiques ou homogènes, il les multiplia par la surface de chacune de ces provinces. Moreau de Jonnès qui admire l'ingéniosité — pour leur époque — de ces statisticiens, assure que les résultats de ces singulières observations ne furent pas trop mauvais. Il serait imprudent de trop se fier à des moyens si défectueux d'investigation, auxquels Chaptal eut recours aussi lui d'ailleurs beaucoup plus tard, à un moment où déjà la statistique, bien que dans l'enfance encore, subissait le contrôle bienfaisant de la critique. Nous verrons plus loin, dans le chapitre relatif à la sémiologie économique ou à l'étude des symptômes, qu'il est possible, avec un fait d'apparence

simple mais bien choisi, de déduire des conséquences d'une probabilité assez grande. Ce procédé est néanmoins très différent de ceux imaginés par Vauban et Lavoisier, car il s'appuie sur des données scientifiques.

L'obstacle le plus indéracinable que rencontre le directeur ou organisateur d'une opération de statistique du côté de ses instruments d'observation, des agents chargés de noter les faits, n'est pas l'ignorance professionnelle. Dans la plupart des cas, même, cette ignorance est un bien : elle garantit l'enregistrement exact, automatique des faits recherchés, surtout si ces faits, on ne saurait trop le répéter, s'offrent d'eux-mêmes à leurs constatations. L'obstacle dangereux réside dans l'action et l'influence des gens intéressés à fausser ces investigations. La statistique n'a presque jamais, en effet, d'objet purement spéculatif. Elle rassemble des éléments destinés à servir de base soit à la création d'impôts nouveaux, soit à l'extension de ceux qui existent déjà. Elle joue un grand rôle dans les enquêtes dont les chiffres forment le fond, lorsqu'il s'agit de créer ou d'augmenter des droits protecteurs ou des primes, ou, encore, lorsque l'on prépare un projet de réglementation du travail. Alors, les intéressés travaillent énergiquement à faire tourner à leur avantage les résultats de ces enquêtes. Et ils ne combattent pas précisément à visage découvert. Ils craignent avec raison qu'on aperçoive, sous leurs manœuvres, l'action puissante des intérêts particuliers. Aussi est-ce toujours au nom des intérêts généraux que sont présentés les faits qu'il s'agit de mettre en lumière. Presque toutes les enquêtes relatives aux droits protecteurs ont abouti en France, tout au moins, à la création de droits de douane ou à l'augmentation de

ceux déjà établis. Ce n'est pas sans raison que Graham Summer a appelé le consommateur « l'homme oublié ».

C'est pourquoi le statisticien, chargé de la direction ou de l'organisation des enquêtes, doit connaître les ressorts cachés des intérêts égoïstes contre lesquels se heurteront ses agents. Sa psychologie a besoin d'être très éveillée du côté des obstacles à éviter ou à tourner. Il faut, pour cette fin, connaître à fond le pays où l'on opère, en savoir les mœurs, les passions, les habitudes. Les observations de cet ordre sont fort difficiles pour un investigateur opérant dans un pays, autre que le sien. Il arrive avec une vision intellectuelle différente de celle du pays où il vient et ne saurait se mettre, lui et ses collaborateurs, de façon rapide, en état d'observer utilement. Nous entendons parler ici des observations collectives — peu fréquentes du reste. Des statisticiens de l'Amérique du Nord, cependant, ont tenté d'étudier les salaires dans les différents pays de l'Europe — tâche difficile et dont les résultats ne sont pas faits pour convaincre. En ce qui regarde les chargés de mission, il n'en va pas de même; là, l'observation est entièrement personnelle, et si des statistiques d'ensemble sont recueillies, ce sont des statistiques déjà faites dans le pays observé. Il n'en reste pas moins qu'il faut les regarder de très près, en essayant de savoir dans quelles conditions ces chiffres ont été réunis, afin de ne pas prendre le Pirée pour un homme.

Nous n'étendrons pas davantage nos observations à cet égard. Nous tenons seulement à insister sur ce point : c'est que, pour mener à bien un ensemble d'observations statistiques, soit par voie administrative, soit par voie privée, il est absolument indispensable de connaître parfaitement les intérêts, les mœurs et la

psychologie des groupes où l'on entend recueillir des faits. Lorsque Napoléon Ier envahissait un pays, sa grande préoccupation, pour se procurer des approvisionnements et pour tirer parti de sa conquête, était d'obtenir des renseignements des gens du pays eux-mêmes. Les conquérants ont, il est vrai, des moyens de faire aboutir leurs enquêtes que n'ont pas les statisticiens. Néanmoins la force n'a sa raison d'être, en ce cas, que là où elle peut s'exercer avec profit. Où il n'y a rien le conquérant perd ses droits. Enfin la connaissance des lois suivant lesquelles se fait le mouvement économique général est absolument indispensable à l'organisateur d'une observation statistique. Nous croyons donc que la valeur d'une statistique dépend surtout de la valeur du statisticien qui l'a conçue et dirigée. C'est une condition première à laquelle ne s'arrête pas toujours suffisamment l'opinion. Elle accepte en général trop facilement les chiffres d'où qu'ils viennent. Plus sévère pourtant à l'égard des observations d'un autre ordre, elle n'ajouterait pas foi, par exemple, aux recherches poursuivies sur le corps humain par un homme ignorant les connaissances que l'on possède actuellement en physiologie. C'est pourquoi il est nécessaire de répéter que si le choix de la méthode pour une observation déterminée en statistique a une sérieuse importance, elle vaut surtout par celui qui l'emploie. Il est donc prudent de n'avoir qu'une médiocre confiance dans ces méthodes à moyens limités, s'appliquant infailliblement à toute sorte de recherches, au dire de leurs auteurs. Étendre le champ des observations, en ne conseillant qu'un seul moyen de les faire, est contraire à tout esprit scientifique. Il importe donc de savoir borner aussi ses prétentions. Les chiffres publiés sur les productions mondiales, en l'état actuel

de la statistique au point de vue international, ne devraient être livrés à la publicité qu'avec un correctif : l'erreur possible d'appréciation, déduite des moyens mis en œuvre pour obtenir ces résultats souvent trop discutables.

Les exemples de ces sophismes d'observation seraient faciles à citer. Il nous paraît plus utile de donner au contraire, comme un modèle de méthode ingénieuse et prudente, celle qu'a imaginée M. Alfred de Foville pour rechercher la quantité de pièces de monnaies blanches — pièces divisionnaires et pièces de 5 francs — circulant en France. Ces opérations de recensement ont été faites, à trois reprises, sous sa direction, en 1878, en 1885 et en 1891. Voici le mécanisme de ces recensements partiels, sommairement mais très clairement exposé par M. de Foville lui-même [1]. « Quand un chimiste, écrit-il, veut déterminer la composition d'une eau minérale, ne pouvant analyser la source entière, il prend des échantillons. De même ici, ne pouvant aller explorer tous les coffres-forts et toutes les bourses qui se partagent la richesse monétaire du pays, nous nous contentons d'examiner les portions de cette richesse qui, à un moment donné, se trouvent emmagasinées dans les caisses publiques. Le gouvernement s'adresse aux comptables de l'État, trésoriers-payeurs généraux, receveurs particuliers des finances, percepteurs des contributions directes, des douanes, de l'enregistrement et du timbre, des postes et télégraphes... A chacun de ces 20 000 agents une circulaire de la Direction du mouvement général des fonds, accompagnée des formules et cadres voulus, ordonne

1. Communication faite par M. de Foville à l'*Association française pour l'avancement des sciences*. Congrès de Besançon, 1893.

de vider sa caisse, tel jour, à telle heure, après la fermeture des bureaux et de classer les pièces d'or et d'argent qui s'y trouvent contenues : 1° par *nationalités* ; 2° par *âges*, ou, ce qui revient au même, par millésime.

« Le classement des nationalités se fait rien qu'en regardant les effigies. Le classement par âge n'est pas plus difficile, puisque chaque pièce porte écrite sur son dos la date de sa naissance. Le travail ainsi prescrit aux comptables de l'État ne demande donc qu'un peu de patience ; et nous avons la preuve que, quatre-vingt dix-neuf fois sur cent, il est exécuté d'une manière irréprochable.

« Il s'est bien rencontré en 1891 comme en 1885 et en 1878, quelques fonctionnaires paresseux ou spirituels qui, trouvant ces manipulations fastidieuses et les croyant inutiles, ont rempli nos questionnaires au hasard de la plume, convaincus que personne ne s'apercevrait de leur supercherie. Eh bien ! si, nous nous en sommes aperçus... Comme il y a des années où la monnaie n'a rien frappé, rien ou presque rien, et que les hommes d'esprit dont je parle sont, à cet égard, fort mal renseignés, il leur arrivait fatalement d'inventer des millésimes non existants et alors ils se trahissaient eux-mêmes. Riait bien alors qui riait le dernier. Mais, encore une fois, le nombre des faux témoignages a toujours été extrêmement restreint. Et ce qui le prouve bien c'est que nos trois enquêtes concordent admirablement entre elles. »

Chacune de ces enquêtes a porté sur un nombre très grand d'observations : vingt mille dépouillements distincts ont constitué les bases de ces recensements.

Nous verrons, dans un autre chapitre consacré spécialement à l'art d'utiliser les données brutes des ob-

servations statistiques, la méthode employée par M. de Foville pour déterminer le nombre des écus français circulant sur le territoire de l'Union latine. C'est là un autre ordre d'idées que nous n'avons pas à aborder dans le présent chapitre, où ont été exclusivement étudiées d'un point de vue de critique générale, les difficultés des observations en statistique.

Aussi bien n'entreprendrons-nous pas ici l'examen des règles suivant lesquelles doivent être rédigés les questionnaires. Il serait difficile de les synthétiser. Elles relèvent, en effet, de conditions variables et complexes, et constituent autant de problèmes spéciaux que d'enquêtes à faire. Il n'en reste pas moins qu'il faut à l'organisateur de toute statistique de cet ordre un esprit scientifique solide, servi par une ingéniosité avertie.

La méthode des monographies, dont nous avons déjà défini l'économie dans notre premier chapitre est avant tout une observation individuelle. Elle se rapproche beaucoup plus de l'observation scientifique proprement dite et en subit les conditions. Pour ce qui est de la recherche — à laquelle elle tend souvent — de faits symptomatiques, nous aurons l'occasion d'en parler dans notre chapitre sur la sémiologie économique.

CHAPITRE III

EMPLOI DES OBSERVATIONS OU DONNÉES DE LA STATISTIQUE. CLASSEMENT, COORDINATION, DÉDUCTIONS ET INTERPRÉTATIONS.

Mirage des chiffres. — Utilité de connaître la science d'où relèvent les observations statistiques données. — Le rôle de la logique. — Le groupement des chiffres. — Le principe de causalité. Sa complexité. — Coïncidences. — Concordances. — Les crises commerciales et les taches du soleil suivant Stanley-Jevons. Vues antérieures d'Herschell. — Corrélations et rapports. — Les comparaisons. Délicatesse d'application. — Statistiques morales, politiques ou religieuses ; leurs difficultés. Les chiffres y expriment des *poids* différents. — Chiffres simples de base pour les comparaisons. — Coefficients. — Le coefficient de mortalité. — Une enquête monétaire : groupement des chiffres, comparaisons et déductions. — Comparaisons portant sur des salaires ; leurs difficultés.

Les chiffres en général, et surtout les chiffres statistiques, exercent sur l'esprit une fascination particulière. Symboles de précision, ils portent en eux l'attrait impératif du fait absolu. Leur ordonnance en colonnes serrées et correctes ajoute encore à leur puissance. Ils prennent l'attention de prime saut et on les subit, si l'on ne se met en garde contre leurs séductions. Ils sont, en effet, les plus subtils des complices pour propager les erreurs ou envelopper les paradoxes. Le danger qu'ils offrent réside trop souvent dans l'impossibilité où nous nous trouvons de les contrôler par le simple bon sens, par une vérification facile. Groupés,

combinés, remaniés, ils prennent la forme de totaux, de moyennes diverses ou d'indices. Leurs origines deviennent alors de plus en plus obscures, et ils se présentent à nous, parfois, comme ces aventuriers dont l'état civil a reçu des modifications à travers lesquelles il est impossible de se reconnaître.

Cette seconde partie de son œuvre, c'est-à-dire le contrôle, le triage des faits, et les raisonnements que l'on peut se permettre sur les chiffres qui les représentent, exige donc, du statisticien, un ordre de connaissances assez différent de celui dont on doit faire preuve pour recueillir les faits eux-mêmes. S'il est indispensable de posséder très sérieusement la science dont relèvent les faits à observer ; si l'étude des sciences médicales est nécessaire pour organiser une observation statistique de faits médicaux et l'étude de la science économique pour organiser celle des faits d'ordre économique, il faut encore, par surcroît, connaître les conditions spéciales de ces observations. De même la seconde partie du travail, celle où l'on groupe les résultats et où l'on en tire des déductions, exige impérieusement aussi un complément des études scientifiques relatives à l'objet de la recherche. Il faut ici, de toute nécessité, une éducation de l'esprit portant sur la logique, non pas celle aux formules étroites, mais sur la logique telle que l'ont comprise Hamilton, Mill[1] et quelques écrivains plus récents. C'est une armature dont l'esprit a besoin, non seulement pour assurer le raisonnement, mais pour affermir l'expérience si utile dans l'analyse des

1. *Après avoir indiqué le sens restreint que donnaient à la Logique les anciens logiciens, J.-St. Mill ajoute que « les auteurs plus récents ont généralement entendu le terme comme les savants auteurs de la* Logique de Port-Royal, *c'est-à-dire comme équivalent à l'art de penser.* » J.-S. Mill, *Syst. de Logique,* t. I, p. 4.

données. S'il importe d'éviter les sophismes d'observations, il est prudent, en des matières où l'entraînement est si facile, de se prémunir contre les sophismes de raisonnement. Et le bon sens ne suffit pas pour donner l'éveil. Lorsqu'il s'agit du rapprochement de deux chiffres assez simples, sur l'approximation desquels on a des renseignements, le bon sens peut intervenir. En est-il de même lorsque la complexité des faits cache à l'esprit entraîné par les apparences, l'absurdité des résultats? La statistique, qu'il s'agisse d'observation ou de raisonnement, n'est pas à la main de tout le monde. On ne saurait trop le redire ni se montrer trop sévère sur ce point. Car le nombre est grand des statisticiens improvisés et surtout de ceux qui, sans préparation aucune, souvent, se livrent aux combinaisons les plus fantaisistes des données statistiques en vue de tirer profit de leurs obscurités.

Dans son langage imagé, Rümelin a dit qu'il fallait « ouvrir la bouche aux chiffres » et affirmé, avec raison, « qu'ils ne parlent qu'à l'homme intelligent de même que l'ânesse de Balaam n'était entendue que du prophète ». C'est pourquoi il est indispensable d'apprendre à faire parler les chiffres statistiques, sans les violenter, et simplement pour leur demander ce qu'ils peuvent donner. Ce sont des témoins passifs dont il est trop facile d'abuser. Et le danger le plus insidieux est qu'on les interprète parfois dans un sens déterminé, sans préméditation tendancieuse. On est conduit à ces erreurs par l'habitude ou par des opinions latentes, depuis longtemps maîtresses insoupçonnées de nos sentiments intimes.

Notre intention n'est pas de tracer ici le genre d'éducation qui convient à l'esprit du statisticien; notre but n'est point, en effet, d'écrire un manuel, mais d'exa-

miner, d'un point de vue critique, les difficultés nombreuses dont cette matière ardue est hérissée.

Nous avons montré, dans le précédent chapitre, que les faits recueillis sous forme de chiffres par les observations statistiques, n'étaient pas assimilables aux faits recueillis par les sciences proprement dites. Dans les sciences naturelles, par exemple, tout cas particulier bien choisi et bien observé peut être un fait-type, indiqué déjà par un raisonnement, et dont on veut contrôler la vérité en l'examinant de très près et sous ses différents aspects. Les chiffres statistiques, au contraire, sont des synthèses : le produit, dans le plus grand nombre des cas, de causes nombreuses, apparentes ou réelles, dont les combinaisons se trouvent être le plus souvent variables et changeantes. Le statisticien placé en face de chiffres un peu comme en face de sphynx, dont il ne connaît pas entièrement le caractère, doit rechercher autant que possible toutes les causes probables des faits chiffrés et raisonner sur ces causes pour essayer de découvrir l'explication des phénomènes synthétisés dans ces chiffres. Constater que, dans une série de périodes égales de temps, la population d'une ville, par exemple, s'est beaucoup accrue pendant l'une de ces périodes par rapport aux autres, n'est pas une opération difficile certes. Elle ressort d'une comparaison de données de même nature, comparaison très légitime puisqu'elle porte sur des unités comparables. Ce premier résultat, cependant, ne suffit pas ; il reste à faire un travail beaucoup plus complexe. En définitive le véritable but de cette investigation est de rechercher les causes de l'accroissement de population. « Mais, pourra-t-on dire, ceci n'est pas l'œuvre propre du statisticien de profession ; l'économiste, le météorologiste, le médecin, sont

plus aptes que qui que ce soit, chacun dans la science qu'il cultive, à utiliser les matériaux recueillis, en somme, pour eux. Le statisticien, dans la division du travail scientifique, a un rôle spécial, celui de grouper les résultats de ses observations et de les livrer à la critique. » Pour beaucoup, ce rôle doit être plus étendu : le statisticien ne saurait être réduit au métier mécanique d'enregistreur. Nous avons déjà constaté, dans le chapitre précédent, que l'observateur statisticien doit réunir des qualités qui en font plus, beaucoup plus qu'un simple accumulateur de faits. Là n'est pas, du reste, limité son travail. En admettant qu'il ne raisonne point sur les données qu'il a recueillies, il est obligé d'en rendre les comparaisons faciles en triant ces matières premières, en les classant, en les « échantillonnant », si l'on nous permet cette expression. C'est lui qui dispose les colonnes de chiffres pour les comparaisons ; établit les « pourcentages », les moyennes, « clarifie » les trop grosses masses de chiffres en employant des coefficients bien choisis. Pour cette besogne déjà délicate, il lui faut une éducation logique de l'esprit. M. E. Cheysson [1] étend plus encore les horizons du statisticien. Il ne manque pas de rappeler, à cet égard, l'opinion d'écrivains comme Quételet et Wolowski, et il écrit lui-même, fort judicieusement : « S'il ne s'agissait que de mettre, sans art, ces données à la disposition du public, un statisticien serait inutile ; une simple manœuvre d'arithmétique suffirait ». Aussi bien les observations que nous présentons ici s'adressent-elles aux statisticiens proprement dits et à tous ceux qui utilisent

1. *Conférences sur la statistique et la géographie économique faites en 1889-1890 à la réunion des officiers*, p. 43.

leurs statistiques, de quelque nature qu'elles soient.

Reprenons maintenant notre exemple de l'accroissement de la population d'une ville, pris pour montrer quel soin exige l'étude analytique des causes d'un phénomène, constaté en un résultat chiffré, abstrait. Comme nous l'avons indiqué plus haut, il est rare qu'un fait et surtout un fait statistique d'ordre général, portant sur un ensemble d'unités variables — et c'est ici le cas — soit le produit d'une seule cause. Elles sont au contraire, le plus souvent, très nombreuses. Elles ne portent pas toutes sur toutes les unités observées. On a, il est vrai, le droit de supposer, avec de grandes probabilités, lorsqu'on opère sur des « grands nombres », que plusieurs d'entre elles se neutralisent. Ce sont celles que Quételet classait dans les « causes accidentelles ». Mais les autres demeurent assez compliquées et obscures parfois pour qu'on y regarde de près, d'autant plus qu'il existe là, de même qu'en physiologie, des phénomènes d'ordre réflexe de nature à faire dévier la recherche. C'est pourquoi si les faits doivent être recueillis sans aucune idée préconçue et limitée, il n'en va pas de même ici, où, forcément, un guide est nécessaire pour se conduire dans ce dédale. Ce guide, c'est une interprétation du fait dans le sens indiqué par les connaissances les plus récentes et les plus probables de la science dont il relève. C'est l'hypothèse initiale nécessaire, au moyen de laquelle on fait une vérification. Il faut en cette circonstance — comme en toute matière de raisonnement — fuir cependant l'idée fixe et garder, comme l'a recommandé Claude Bernard, toute sa liberté d'esprit. Or, à moins que l'on ait acquis, par l'étude et l'expérience, un esprit scientifique qui permette de se reconnaître dans la complexité des causes, on aura

chance d'errer si l'on aborde sans préparation de telles analyses. Ici, dans notre exemple de l'accroissement constaté, au cours d'une période déterminée dans la population d'une ville, un chiffre établit des états de comparaison avec ceux des autres périodes. Ce n'est pourtant là qu'un premier pas ; il faut aller plus loin. D'autres faits se trouvent en *coïncidence* avec celui-ci. Mais coïncidence n'est pas *concordance*. Un premier examen fera rejeter tous les faits dont on n'apercevra aucun lien immédiat ou médiat avec le fait dont on veut découvrir les causes. Les préjugés ont donné aux coïncidences une grande importance. Deux événements peuvent s'être produits dans le même temps sans qu'il y ait entre eux une relation. Il en est de même de la « séquence ». La vieille formule : *post hoc, ergo propter hoc,* n'est qu'un sophisme d'ordre logique. On a souvent fait remarquer que ce n'est point parce que la nuit succède au jour que le jour est la cause de la nuit. Il est cependant des phénomènes si séparés de leurs causes par la nature nettement différente des uns et des autres qu'on n'ose accepter de prime abord une hypothèse sur leur rapprochement. Quand Jevons avança que les modifications des taches du soleil avaient une influence sur les crises économiques, on éprouva un étonnement à la lecture de cette proposition qui faisait intervenir l'astronomie avec tant de précision dans le ménage économique de notre planète. Mais lorsqu'il établit une relation hypothétique entre l'agrandissement ou la diminution des taches du soleil et l'état météorologique de la terre, on put comprendre quel lien joignait deux phénomènes si dissemblables. Herschel avait déjà signalé cette influence probable des taches du soleil sur l'abondance des moissons, et il y avait été amené naturellement par voie de déduction.

Car l'état météorologique influe sur les récoltes de l'agriculture, et le plus ou moins d'abondance de ces récoltes affecte la marche générale des affaires. Bien mieux, cette concordance, devenue, par hypothèse, une *corrélation,* se changeait en un *rapport* lorsque Jevons montrait la périodicité concordante des deux phénomènes. Il serait toutefois imprudent d'abuser des hypothèses de cet ordre. Il importe de regarder de très près s'il y a *corrélation* probable ou lien entre les faits qu'on soupçonne être des causes concourant au phénomène de l'augmentation de population. On peut, ainsi, être amené à examiner successivement et conjointement une série de causes et à les « essayer ». On passera en revue les statistiques relatives à l'immigration, celles relatives à l'extension des revenus et de la richesse générale de la ville dont il s'agit, aux naissances et aux décès, puis les causes relevant de l'hygiène, celles d'ordre moral, etc., etc., et une foule d'autres causes générales ou particulières, constantes ou accidentelles qu'offre l'histoire de cette cité avant et pendant la période envisagée. Il peut y avoir, parmi ces causes, des causes qui se neutralisent, qui se trouvent dissimulées. Une fois la *corrélation,* établie, reconnue, on passe, si faire se peut, aux *rapports* de l'effet aux causes, c'est-à-dire à un rapprochement d'un degré de précision plus élevée. Un rapport est, en effet, une comparaison entre deux valeurs exprimées de façon concrète. On analyse enfin l'ensemble des causes et leur importance réciproque. Il en serait de même pour l'étude de la hausse ou de la baisse de l'escompte dans une ou plusieurs banques ; pour l'examen des modifications indiquées par les statistiques du commerce extérieur de deux pays, etc. Le chemin qui mène au but de ces analyses n'est

pas le plus souvent la grande route de plaine sans côtes rapides et sans obstacles. On chemine, au contraire, malgré les apparences, à travers les statistiques, en terrain très varié, et comme dans un sentier très sinueux dont on perd parfois la trace à peine indiquée. Il faut donc, pour s'y reconnaître et s'y guider, toutes les qualités d'un observateur scientifique, l'expérience et la probité d'un esprit assoupli par l'étude de la logique. Le conditionnement des chiffres, le degré de causalité qui, comme le degré de parenté, les lie de plus ou moins près, offrent un sujet d'analyses délicates. Coïncidence, concordance, corrélation, rapport, sont des états de rapprochement entre les faits dont la gradation vers l'intimité de ce rapprochement exige de plus en plus de soins et de prudence pour être fixée. En matière météorologique, comme en matières médicales, criminalistes et en matière économique, on rencontre beaucoup de phénomènes entre lesquels on ne peut pas arriver à établir des rapports ; il n'en est que quelques-uns enfin qui permettent de constater une loi de ces rapports, c'est-à-dire la variation d'un phénomène *en fonction* d'un ou de plusieurs autres. Aussi faut-il se défier grandement des nombreuses lois statistiques que découvrent au bas de chaque colonne de chiffres, ou que lisent dans les arabesques d'un diagramme mouvementé des inventeurs trop enthousiastes.

Ces opérations successives que nous venons d'indiquer pourraient être désignées sous le nom générique de comparaisons. On compare pour juger du nombre, de l'étendue, de la fréquence des phénomènes, et ces comparaisons servent à en établir d'autres, dérivées de celles-ci. Le premier rapprochement porte donc sur la comparaison des chiffres statistiques traduisant des faits ou des choses de même ordre. Le principe que

l'on ne peut comparer entre elles que des grandeurs de même espèce s'applique, dès le début de ces analyses, bien qu'il souffre nécessairement, comme nous le verrons, beaucoup d'exceptions en statistique. Ce principe a beau paraître simple, on ne laisse pas de le violer souvent. Si l'on désire prouver la supériorité de l'exploitation d'un réseau de chemin de fer sur un autre, par exemple, on mettra en parallèle le nombre des locomotives, même quelquefois sans le rapprocher de la longueur respective de ces réseaux. Mais quand même on opérerait ce dernier rapprochement, la comparaison n'aurait aucune valeur. *Une* locomotive, en effet, n'est pas une unité. Les locomotives sont très différentes quant à la puissance de traction et aux moyens de vitesse. Indiquer leur force en chevaux-vapeur et la nature de trains qu'elles font mouvoir, c'est déjà se rapprocher d'une comparaison moins fantaisiste que la première. Toutefois, ce n'est pas encore suffisant. Longueur exploitée, puissance de traction et de vitesse des machines, ne peuvent nous donner des termes précis de comparaison, si l'on n'y joint pas les variations du profil général des voies sur les deux réseaux, la fréquence plus ou moins grande des courbes et le trafic en poids de ces voies, rapporté à une unité choisie. Assurément nous sommes loin du rapprochement simple, brutal, mais faux, de deux chiffres. Il faut ici, pour mener à bien l'opération assez complexe de comparaison, une attention soutenue, un esprit préparé tout au moins à la relativité des choses. Au point de vue de l'effet sur le gros public, l'argument perd de sa force à mesure qu'il comprend plus de données, plus de termes à rapprocher. Les problèmes de statistique ne sont pas des questions d'arithmétique élémentaire à l'usage des foules.

On fait aussi quelquefois la comparaison des charges fiscales que supportent deux pays, en divisant ces charges, dans chaque pays, par le nombre des habitants. On a, alors, ce que l'on appelle le poids des impôts par « tête » d'habitant. C'est un procédé d'où peuvent découler beaucoup d'erreurs. En agissant ainsi on établit, il est vrai, une moyenne, mais elle est loin de présenter une approximation acceptable de la réalité des choses. Nous examinerons plus loin la question des moyennes dont l'emploi est si utile et si fréquent en statistique, et dont le maniement ne laisse pas d'être fort délicat. Dans la comparaison simple, en apparence qui nous occupe, les éléments de critique ne manquent pas. Il suffira d'en signaler quelques-uns. Les pays où les familles ont de nombreux enfants paraîtront supporter moins de charges fiscales. C'est aussi très souvent une catégorie de la population qui paie la part la plus forte des dépenses de l'État. Il peut donc très bien se faire qu'avec ce système de répartition artificielle les charges apparentes dans un pays paraissent moins élevées que dans un autre, alors que le contraire est seul vrai. En admettant même que l'incidence produise tous ses effets de transmission réciproque, la charge par tête présente une indétermination considérable. Il est d'autres raisons de n'employer qu'avec prudence, ou en les entourant d'explications complémentaires, les comparaisons de cet ordre. Un pays riche, *a priori,* peut plus facilement payer des impôts d'un certain poids qu'un pays moins favorisé par les richesses du sol ou l'industrie de ses habitants. Il faut de même bien observer quelles circonstances accompagnent les constatations des charges d'un pays. Si l'on compare, toujours par tête, les impôts payés respectivement à deux États, il n'est pas indifférent de

savoir si certains services administratifs attribués dans un de ces pays à l'État, ne le sont pas, dans l'autre, aux pouvoirs locaux ou même à des associations privées. Sans cette correction la comparaison se trouve viciée ; elle est, du reste, dans ce cas, presque impossible. Il peut aussi se faire qu'un pays ait, pour subvenir à certaines dépenses extraordinaires, plus recours à l'impôt qu'à l'emprunt, la comparaison avec le pays où l'on suit la méthode contraire n'arrive en cette circonstance, à donner que des résultats d'une probabilité très douteuse.

Nous avons dit plus haut qu'une comparaison, pour être acceptable, devait porter sur des faits ou des unités de même nature. Il ne s'ensuit pas que l'on ne puisse introduire, dans un rapport, deux termes de nature différente. Cela se produit au contraire assez souvent. On écrit par exemple le rapport du nombre des soldats couchant dans une chambrée au nombre des mètres cubes d'air que représente ce local. Mais ce n'est là qu'un des éléments de la comparaison, il en faut un autre pour qu'elle soit complète. Ce sera le rapport type obligatoire imposé par le règlement, ou un autre rapport qui permettra d'établir si l'un est plus petit ou plus grand que l'autre. On comprendra aisément quel soin il faut apporter dans la détermination de ces rapports quand on saura qu'ils servent souvent de base à de nouveaux rapports qui viennent se greffer sur les premiers. Comme il s'agit — nous l'avons déjà dit — de valeurs concrètes dans un rapport, il importe de ne rien négliger pour les rendre aussi proches que possible de la vérité. Ici, nous pouvons supposer qu'on tente de trouver un rapport entre la fréquence de certaines maladies et la densité des hommes par chambrée dans différentes casernes. Il y a certai-

nement corrélation, c'est-à-dire lien de cause à effet entre l'hygiène d'une chambrée et la santé des soldats qui l'habitent; cependant les causes d'erreurs se multiplient à mesure que les rapports se superposent parce que le nombre des causes augmentent et aussi leurs combinaisons et par conséquent leurs effets. Et puis qui dit rapport dit variation proportionnelle, ce qui n'est pas une condition sine qua non de la corrélation puisque le lien de cause à effet amène, suivant les limites entre lesquelles se produisent les phénomènes, des conséquences opposées. « Trop de lumière nous éblouit », dit Pascal; trop de nourriture nous rend malade, trop peu nous ferait dépérir. Les profits, sur une ligne de chemin de fer, sont sensiblement proportionnels au trafic si cette ligne n'a qu'une seule voie et peut suffire à ces transports croissants. Mais il arrive un moment où l'augmentation du trafic nécessite la construction d'une seconde voie et des frais nouveaux. Il y a variation et changement de résultats. Or ces incidents troublants que nous voyons bien se produire dans des faits comme celui-ci, nous échappent lorsqu'il s'agit de faits d'un autre ordre, d'ordre moral ou biologique, par exemple, dont l'obscurité n'est point éclairée par les constatations possibles et relativement sûres. Cela est plus vrai encore lorsqu'il s'agit de statistiques politiques et religieuses. Dans cette région où se multiplient les variables indépendantes, il ne faut pas oublier, ainsi que l'a dit excellemment M. Tarde, que les choses à mesurer sont « des qualités internes, des croyances, des désirs et que bien souvent, à nombre égal, les actes chiffrés par eux expriment des poids très différents de ces choses [1] ».

1. *Les lois de l'imitation*, 2e édition, p. 116 (Paris, F. Alcan).

On a tenté de rapprocher la croissance des cas de folie dans une région, du nombre des débits de boissons pour montrer le rapport de la folie provenant de l'alcoolisme avec les moyens de s'intoxiquer. Mais si l'on établit ici une corrélation, il serait difficile d'écrire un rapport concret et de prétendre que les chiffres des aliénés alcooliques et des cabarets croissent ou décroissent proportionnellement. Il en est de même des comparaisons à établir entre le nombre des incendiés et l'extension des affaires des compagnies d'assurances ou la multiplication de ces dernières. Il ne peut y avoir là de rapports proportionnels suivis dans un sens ou dans l'autre. Les phénomènes sociaux ne sont pas des phénomènes astronomiques ; ils ont beaucoup plus de causes troublantes. Le pays où les assurances se développent pour la première fois peut renfermer un certain nombre d'individus qui trouveront dans un sinistre préparé le moyen de sortir d'une situation difficile. Bientôt cependant les compagnies, dont l'attention s'est éveillée, poursuivront plus sérieusement leurs enquêtes, dénonceront les criminels à la justice, élèveront leurs primes en raison de l'accroissement des risques, etc., se défendront en un mot. Du même ordre de faits est le rapprochement que l'on pourrait établir entre les versements aux caisses d'épargne et la constatation de bonnes récoltes agricoles. On ne saurait construire sur des corrélations aussi indéterminées des rapports d'accroissements proportionnels et dire, par exemple, que le chiffre des versements aux caisses d'épargne ayant été de 2 pour une année où la récolte s'est élevée à 80, le chiffre des versements croîtra jusqu'à 3 lorque la récolte montera jusqu'à 120. Il y a entre ces deux ordres de faits une série de causes intermédiaires parmi lesquelles sont des variables trop

indépendantes pour concourir sans défaillance et sans trouble à un résultat constant. La loi numérique de Malthus qui tend à préciser les rapports de variations entre la quantité de subsistances — élément fort vague — et le chiffre de la population, est une erreur de cette espèce. L'illustre mathématicien Euler en commettait une aussi lorsqu'à plusieurs reprises, vers le milieu du XVIII[e] siècle, provoqué par Sussmilch, il émettait cette hypothèse que la population de Londres croissait en proportion géométrique. La loi de Gregory King, qui vise à établir entre les prix successifs du blé et son degré de rareté des rapports croissants très précis, présente, dans certaines limites, une approximation beaucoup moins erronée que les deux célèbres progressions de Malthus. Or elle n'est point non plus exacte. C'est un cas particulier de la loi de l'offre et de la demande dans lequel la demande est censée demeurer constante au fur et à mesure que l'offre du blé tend à se restreindre. Pour que les rapports numériques de cette progression fussent vrais, il faudrait supposer un marché idéal où les conditions hypothétiques, tirées de données statistiques instables et changeantes, seraient au contraire fixes ou varieraient normalement en dehors des atteintes directes ou indirectes de variables complètement indépendantes. Il n'en est pas ainsi. L'économiste, comme le biologiste et le météorologiste sont donc astreints pour longtemps encore, et dans la plupart des cas, à énoncer simplement des lois de tendance. Toute analyse, faite en vue de suivre, dans leur intimité précise, les phénomènes de cette complexité, demeure impuissante, sauf quand on établit des conditions hypothétiques qui, en réalité, créent un système virtuel.

Les statisticiens éclairés et prudents se gardent au-

jourd'hui de ces hypothèses hasardées et dangereuses. Ils sont néanmoins un peu dans la situation de ces fabricants de produits chimiques qui livrent au public des matières dangereuses dont il est entendu qu'eux savent se garer sans qu'il en soit toujours ainsi de ceux qui s'en servent. Les statisticiens opèrent des rapprochements de chiffres dont la valeur est très différente suivant les cas. Nous venons d'en indiquer quelques-uns. C'est à celui qui s'en sert de mesurer l'importance et le degré de confiance qu'ils méritent. On arrive, en effet, à tout comparer en statistique : le chiffre d'une population et le territoire qu'elle occupe ; le nombre des jours de pluie par rapport à celui des jours de l'année ; le nombre des vols par effraction eu égard au total des vols, en un temps donné, etc., etc. Ce ne sont pas tous des rapports certains de causalité, mais des matériaux réunis avec plus ou moins d'ingéniosité, rapprochés avec plus ou moins de logique, qu'il est prudent de discuter, et dont, autant que possible, il faut connaître la genèse. Le statisticien qui livre ses chiffres doit d'abord indiquer, comme le marchand de produits chimiques, à quel ordre ils appartiennent et quelle est leur formule, puis s'ils contiennent des impuretés et dans quelle proportion probable. Quand il ne s'agit pas de corps simples, mais de corps combinés, il faut encore être prévenu des proportions de chacun d'eux, et des conditions dans lesquelles ils ont été mélangés. Les personnes qui emploient les statistiques n'ont pas la ressource de celles qui usent de produits chimiques : elles ne peuvent pas toujours les vérifier, se livrer à des analyses personnelles ou les soumettre à des expertises. Tout au plus, peuvent-elles en appeler, en des cas infiniment rares, à leur bon sens, et quelquefois à des vérifications au moyen d'au-

tres éléments. Dans le total des rendements donnés par une régie de contributions indirectes par exemple, il est absolument utile de savoir si le chiffre du produit des amendes ou des arrangements après fraude, y est compris, s'il en faisait ou non partie dans les années antérieures avec les résultats desquelles on peut toujours le comparer. Nous avons pu voir assez fréquemment rapprocher, pour comparaison, les comptes budgétaires d'années successives pendant d'assez longues périodes, alors qu'ils n'étaient point du tout comparables à la suite de profondes modifications dans l'aménagement de ces budgets. Les éléments, pour opérer les corrections, doivent donc être nécessairement indiqués dans les statistiques livrées au public. Il est évident qu'il s'agit ici d'indications d'ordre technique; il en est d'autres, d'ordre général, qu'on ne peut demander aux auteurs de statistiques ou à ceux qui publient des résultats chiffrés. Lorsque l'on établit le rapport entre la population et le territoire d'un pays comme la Chine, l'Inde ou la Perse et qu'on place ces rapports à côté de ceux qui concernent l'Angleterre, la France, la Belgique, la Russie, on ne peut donner là un coefficient de civilisation, de degré de consommation et, partant, de richesse, à chaque habitant-type de chaque pays. Les unités en cause ne sont pas toujours comparables de tous les points de vue. Le Russe, pris comme type moyen de ce pays, consomme moins que l'Anglais pris dans les mêmes conditions. Les débouchés offerts par les deux marchés anglais et russe, toutes choses égales d'ailleurs, ne peuvent donc être comparés, du point de vue de la population, que si l'on fait intervenir un coefficient à déterminer par des moyens empiriques comme l'approximation de la consommation générale de chaque

pays rapportée au chiffre de la population, etc., etc.

C'est donc aux personnes qui usent des statistiques de savoir ou de rechercher de quelle nature sont les rapprochements de chiffres qu'on leur offre. Qu'ils soient de simples rapports d'unités pouvant être considérées comme homogènes ou des rapports d'intensité, de fréquence, etc., il faut, devant ces blocs parfois enfarinés, procéder à une reconnaissance de la nature du rapport et de ses éléments[1].

Généralement, on ne compare point entre eux des chiffres bruts. Leur rapprochement ne dirait rien à l'esprit puisqu'il ne ferait pas naître immédiatement l'exacte mesure du rapport cherché entre les deux quantités en présence. Il n'y aurait point, en effet, opposition saisissante entre deux nombres quelconques s'ils étaient élevés. De plus, lorsqu'on veut étendre les comparaisons, il est nécessaire de prendre un point d'appui fixe, un dénominateur constant qui est la base invariable du rapport, la commune mesure choisie. Ainsi le nombre des conscrits comparé au chiffre total de la population en France ne révélerait pas grand'-chose à l'esprit si, surtout, on le rapprochait du rapport identique des chiffres bruts d'un autre pays. Si, au contraire, on établit la proportion pour mille ou pour cent de ces conscrits dans chaque pays, on a d'abord un chiffre de base fixe, et l'on réduit aussi le dénomiateur de cette expression fractionnaire, ce qui simplifie le rapport. Parfois, dans certains cas où le rapport ne serait pas assez simple en choisissant un chiffre de base comme 1 000 ou 100, on prend des chiffres appropriés au but que l'on se propose. En

1. M. R. Benini a étudié en détail cette question des rapports dans un article du *Giornale degli Economisti* (novembre 1901.)

géographie, pour la répartition de la population sur un territoire donné, on emploie le kilomètre carré; dans les statistiques agricoles l'hectare est l'unité de comparaison. En matière de chemins de fer, on rapporte tout au kilomètre : recettes, frais généraux, nombre des locomotives, des wagons ; on recourt aussi à une unité composée, le train-kilomètre. Quant au coefficient d'exploitation il est calculé en « pour cent » et représente le rapport des dépenses aux recettes. Pour rendre comparables deux ou plusieurs coefficients d'exploitation, en dehors des nombreuses corrections d'ordre général à faire, il convient de savoir ce que l'on a compté dans les dépenses et même dans les recettes. L'administration des chemins de fer de l'État prussien a fait, parfois, figurer aux recettes des ventes de terrains qu'on ne saurait considérer comme étant des recettes d'exploitation; de même, des dépenses d'inspection ou de contrôle ont été, au contraire, portées à la charge du ministère des Travaux publics, distinct de celui des chemins de fer. Pour arriver à des comparaisons réellement sérieuses dans ces questions de chemins de fer, il serait utile de classer les lignes d'un même réseau en raison de leur rendement kilométrique en réduisant ces catégories à quatre ou cinq suivant les cas. On aurait alors des unités qui seraient encore des moyennes, mais des moyennes plus vraies et, par conséquent, plus comparables avec les unités de même catégorie sur un autre réseau. Toutes ces unités de base ne sont donc pas toujours bien homogènes et, par conséquent, exactement comparables de façon absolue. Elles offrent l'utilité et l'inconvénient des moyennes dont nous nous occupons plus loin.

A côté des avantages que nous venons d'énumérer,

le procédé de réduction à des coefficients simples présente quelques désavantages. Il permet aux prestidigitateurs adroits de sortir, des chiffres bruts, habilement travaillés, les résultats les plus contradictoires, suivant les besoins ou les intérêts en cause. Le « pour cent » peut, ainsi que dans les calculs d'escompte, être pris en « dedans » ou en « dehors », suivant le chiffre de base choisi pour la comparaison. Il importe donc de ne jamais éloigner les chiffres bruts des rapports en « pour cent ». Les erreurs d'appréciation qui peuvent découler de cette omission deviennent parfois énormes. Un pays possède deux cuirassés, il en achète ou en fait construire deux autres. A envisager cette catégorie de navires, il a augmenté sa flotte de 100 pour cent. A côté, un autre pays dont la flotte s'élève à 30 unités similaires en a ajouté 6, l'accroissement est de 20 pour cent. On ne peut juger ici de l'effort fait et des forces respectives que si, près des rapports en « pour cent », se trouvent les chiffres bruts. Nous avons pris, à titre d'exemple, ce cas très simple ; il en est de plus compliqués et de plus propres à se prêter aux combinaisons subtiles.

Parmi ces derniers se trouve le coefficient de mortalité qui est le rapport total du nombre des décédés au nombre des vivants. Il a essuyé bien des critiques et on a tenté de le modifier pour lui faire plus exactement traduire les faits qu'il synthétise. Il a encore le grand inconvénient d'être au fond une moyenne. Il n'est point facilement comparable. Il n'indique pas seulement les degrés de probabilité des décès, il contient, en outre, les différences de répartition numérique et divergente des catégories d'âge. Il comprend un élément troublant puisqu'il ne devrait être que la mesure du degré de mortalité. On a proposé d'établir un

coefficient pour un certain nombre relativement restreint de périodes d'âge. Mais la difficulté réside alors dans la relation à établir entre ces divers coefficients pour les réunir en une seule expression. On a proposé plusieurs solutions. M. Körosi[1] a donné une méthode assez ingénieuse pour déterminer les *index* d'âge. En les additionnant, il tire un index général. Ce sont là des calculs empiriques assez contestables, au sujet desquels il convient de faire les plus expresses réserves. On peut s'en convaincre en se reportant aux tables de mortalité par âge qui donnent le juste taux de la mortalité. Il faudrait, en statistique, comme cela se fait pour la navigation, signaler aux investigateurs par des bouées indicatrices, les récifs et les bas-fonds cachés insidieusement sous des chiffres tout faits.

Cette question du coefficient de mortalité a beaucoup attiré l'attention des statisticiens et surtout celle de l'Institut international de statistique. Justement préoccupés d'unifier les méthodes d'établissement des statistiques pour arriver à rendre comparables les chiffres recueillis en différents pays, les membres de l'Institut se sont attaqués au coefficient de mortalité en se plaçant à ce point de vue. Le problème fort difficile ne semble pas résolu même si l'on se tient, bien entendu, sur le terrain des approximations, le seul possible en cette question. Pour établir une comparaison, il faut avoir, en effet, un chiffre de base, et c'est là qu'est l'écueil le plus difficile à doubler. On a proposé de rapporter les coefficients de mortalité à une population *modèle,* à une population *type*. Ce serait une méthode semblable à celle de l'élément *témoin* employé dans les laboratoires de physique et de chimie ou de

1. V. *Bullet. de l'Institut internat. de statist.,* 1892, p. 35.

physiologie. Mais, en cette matière, l'application de ce procédé est fort ardue. Car il faut trouver cette population « modèle ». On a proposé la moyenne de la population européenne ou tel ou tel pays répondant plus ou moins à des conditions entrevues ou appréciées par les auteurs de ces propositions.

Nous n'avons point à les discuter ici, dans leur teneur complète et sous une forme didactique. Nous répétons encore, au risque de fatiguer le lecteur, que notre but est d'éveiller, par des analyses critiques, l'attention de ceux qui emploient, sans préparation suffisante, ces sortes de chiffres et non d'examiner par le menu, et sans en omettre, les nombreux problèmes soulevés par l'emploi de la méthode statistique. Nous ne voudrions pas non plus qu'on pût croire que nous considérons cette méthode comme devant et pouvant donner des résultats d'une exactitude absolument certaine, appuyée sur des données d'une précision étroite. Ce serait élever des critiques faciles et réduire à l'impuissance, en lui demandant trop, un moyen d'investigation délicat, certes, à manier, mais utile entre tous. Aucune méthode, même parmi celles réputées les plus scientifiques, ne pourrait répondre à de telles exigences. Toutes, même l'astronomie, usent d'approximations et d'hypothèses. Mais de ce qu'on est obligé de recourir à ces approximations, il ne s'ensuit pas qu'elles doivent être faites sans raisons, sans discussion, par une simple intuition imaginative de l'esprit. On ne peut se livrer à cet exercice qu'avec des connaissances étendues des sujets que l'on traite et un sens critique implacable. Il est nécessaire de montrer que l'approximation choisie est la plus probable et offre le plus de garanties, puis, ensuite, d'indiquer dans quel sens est l'erreur ou la part d'er

reur qu'elle contient. Pour donner un exemple, et un bon exemple, de ce mode de procéder, nous allons compléter l'exposé de l'opération relative au recensement des monnaies d'argent en France, organisée et dirigée par M. de Foville. Nous avons, dans le précédent chapitre [1], exposé la partie qui a trait à « l'observation », au procédé employé pour recueillir les faits. Voyons comment ont été utilisés ces matériaux. Une fois en possession des relevés établis, le même jour, par tous ceux des comptables du Trésor qui avaient effectué le recensement d'après des instructions simples et claires, il fallut utiliser ces résultats — représentés par 20 000 dépouillements — les rapprocher, les comparer, et, pour cet objet, trouver un terme de comparaison. M. de Foville sut montrer autant d'ingéniosité dans cette seconde opération que dans la première. Nous empruntons à une communication qu'il fit au Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences, tenu à Besançon en 1893, au sujet de l'évaluation du stock d'écus de 5 francs de la France en cette même année, le résumé très précis de cette opération. Il commença par réunir dans un tableau comprenant toutes les années depuis l'an IV jusqu'en 1878, époque à laquelle on ne frappa plus d'écus, le nombre de ces écus frappés chaque année, et, dans une colonne à côté, le nombre des pièces, portant le millésime de chaque année, recensées dans les caisses des comptables du Trésor en 1891. Dans trois colonnes suivantes, il établit pour mille pièces frappées les proportions par rapport aux frappes des pièces rencontrées en 1891, 1885, 1878. Il partagea en 7 périodes correspondant à des faits monétaires la

1. Voir p. 43.

période complète envisagée et construisit avec ces données un second tableau qui est le suivant :

ÉCUS FRANÇAIS — ENQUÊTE MONÉTAIRE DE 1891

PÉRIODES	NOMBRE D'ÉCUS FRAPPÉS	TAUX COMPARATIFS de survie	PROPORTION MAXIMUM des pièces pouvant encore exister	NOMBRE MAXIMUM des pièces pouvant encore exister
	Millions d'écus	0/00	0/0	Millions d'écus
I. 1867-1878 (12 ans). .	125	2,70	100	125
II. 1847-1856 (10 ans). .	139	0,85	31,5	44
III. 1831-1846 (16 ans). .	315	1,00	37	116 1/2
IV. 1830 (1 an). . . .	24	0,65	24	6
V. 1826-1829 (4 ans). .	99	0,40	15	15
VI. 1808-1825 (18 ans). .	263	0,20	7,5	19 1/2
VII. An IV-1807 (13 ans).	47	0,22	8	4
TOTAUX ET MOYENNES.	1012	0,85	31,5	330

On remarquera, dans ce tableau, le chiffre 100, correspondant à la période 1867-1878, et placé en tête de la colonne comprenant la « proportion maximum des pièces pouvant encore exister ». C'est le point fixe choisi par M. de Foville pour établir ses comparaisons. Et il donne ainsi les raisons qui lui ont fait choisir cette base nécessaire, hypothétique à coup sûr, mais relativement proche de la vérité. « Les derniers écus fabriqués en France, écrit-il, n'ont pas eu, à beaucoup près, autant de risques à subir, autant d'épreuves à traverser que leurs prédécesseurs, et la baisse croissante du métal blanc, depuis vingt ans, ne les protège que trop efficacement contre la refonte ou contre l'exportation, puisque, dans un cas, comme dans l'autre, ils perdraient immédiatement une portion con-

sidérable de leur valeur nominale. On a donc lieu de croire que, sur les 125 millions d'écus frappés de 1867 à 1878, il n'en manque pas beaucoup à l'appel. Cependant il peut, il doit en avoir disparu un certain nombre, et il y a nécessairement quelque exagération à admettre que la totalité, soit 100 pour 100 des écus mis dans la circulation pendant ces douze années, sont encore aujourd'hui présents sur le territoire de l'union latine ». Les autres chiffres s'appuient sur celui-là et ils prouvent que, suivant la logique, les émissions « se montrent d'autant plus incomplètes qu'il s'agit de frappes plus anciennes ». Mais ces nombres d'écus pouvant encore exister en 1891 représentent des *maximums* puisqu'ils s'appuient sur un chiffre qui est lui-même un maximum. Malgré cela, il n'est pas très éloigné de la vérité. M. de Foville, du reste, avait un moyen d'opérer une correction, ce qu'il a fait en rapprochant le résultat de l'enquête de 1891 — qui a donné, en francs, 1 650 millions — des résultats offerts par les enquêtes : de 1878 — 1 520 millions de francs — et de 1885 — 1 565 millions de francs. Il fixe donc le stock d'écus, en 1891, à 1 550 millions de francs. Nous ne suivrons pas cet auteur dans les déductions plus complètes encore qu'il a tirées de ces chiffres ; il nous a suffi de donner un exemple du soin et de la rigueur qu'il faut apporter dans l'établissement de points d'appui, lorsque l'on est obligé de recourir à des approximations.

Les observations recueillies se présentent ici sous leur aspect logique. Les différences entre les chiffres obtenus sont conformes par leur importance relative aux hypothèses rationnelles sur la disparition des pièces de chaque millésime à mesure que la frappe est éloignée du moment où elles ont été recensées. Les comparai-

sons faites en cette circonstance sont donc autorisées pleinement pour cette raison et, de plus, pour les autres conditions qui accompagnent l'analyse de ces chiffres.

Les comparaisons de cet ordre sont, on le voit, fort délicates. En certains cas elles sont impossibles et doivent être écartées. Lorsque, par exemple, la comparaison doit porter sur des chiffres recueillis, à deux époques différentes et parfois si peu distantes que l'écart, en plus ou en moins, entre les chiffres de chaque époque est à peine égal ou inférieur à l'erreur probable résultant de l'observation, la comparaison n'est point légitime. Il en est ainsi dans les statistiques des salaires quand les observations sont faites à des époques trop rapprochées. Les erreurs sont d'autant plus inévitables que pour présenter des chiffres d'ensemble, on établit des indices ou moyennes arithmétiques, pour une profession, sans toujours les donner pour chaque localité — ce qui du reste apporterait de l'encombrement dans les tableaux et, partant, peu de clarté. Si, à cinq ou six ans de distance seulement, on a procédé à des observations sur le taux des salaires dans toutes les professions et sur toute la surface d'un pays, et que l'on trouve, pour l'une de ces professions, une moyenne indice de 3 fr. 50 au lieu de 3 fr. 10 ou de 3 fr. 15 obtenus lors d'une opération précédente, on ne saurait tirer une conclusion, puisque les 0 fr. 40 ou 0 fr. 35 de différence peuvent très bien provenir d'erreurs commises au cours des observations. Cet inconvénient n'échappe pas aux statisticiens chargés de colliger et de présenter des statistiques de cette espèce. Dans une des intéressantes publications de l' « Office du Travail », *Bordereaux de salaires pour diverses catégories d'ouvriers en* 1900 *et* 1901,

M. March, au cours d'une note préliminaire, où il expose les méthodes suivies dans les opérations auxquelles cette statistique a donné lieu, n'a pas manqué de signaler cette imperfection en ce qui regarde la moyenne arithmétique simple des salaires applicables à un certain nombre de professions. Il s'agit des cordonniers, charrons, charpentiers, maréchaux-ferrants, plombiers, etc. C'est sur les observations faites en 1896 et en 1901 que portent ses réserves. Il écrit en effet : « De 1896 à 1901 la variation de chaque indice paraît s'être effectuée dans des sens divers quand on passe d'une ville à l'autre; cependant, les cas de baisse sont relativement rares. On ne saurait, d'ailleurs, attacher une grande signification à ces variations individuelles; les erreurs individuelles des évaluations sont certainement supérieures aux changements qu'ont pu subir effectivement les salaires dans un intervalle de temps aussi faible[1]. » Toute cette partie de la statistique, contenue dans les *Bordereaux de salaires*, présente donc une « zone nébuleuse » suivant une expression très juste employée par M. Arthur Fontaine, en d'autres circonstances.

1. p. IX.

CHAPITRE IV

EMPLOI DES OBSERVATIONS OU DONNÉES DE LA STATISTIQUE. COORDINATION. DÉDUCTIONS ET INTERPRÉTATIONS *(Suite).*

Les moyennes. — Quételet et les moyennes dans les observations astronomiques. — Insuffisance des instruments d'observation. — *Moyenne arithmétique.* — Danger de rendre homogènes des faits qui ne le sont pas. — Moyennes de consommation par tête. — Abus des moyennes. — Utilité de les accompagner de leurs éléments. — *La normale.* — Formation des groupements. Le rôle du tâtonnement. — L'homme moyen est-il une moyenne arithmétique ou une normale ? *La médiane.* Elle se prête à toutes sortes d'approximations. — *Moyenne géométrique. Moyenne harmonique.* — L'*interpolation.* Son utilité, ses dangers. — Part d'arbitraire de cette méthode. — L'*extrapolation.* Abus qu'en a fait Stanley-Jevons au sujet de l'épuisement des houillères en Angleterre.

Les moyennes, auxquelles nous avons fait déjà maintes fois allusion, sont le procédé de coordination le plus employé en statistique. Elles ne sont pas spéciales à cette méthode d'observation. Quételet qui, on le conçoit aisément, a beaucoup étudié la question des moyennes, fait remonter très haut leur emploi. On s'en est servi tout d'abord instinctivement en quelque sorte. Puis plusieurs savants de l'antiquité ont été conduits à utiliser le système des moyennes dans les recherches d'ordre mécanique. C'est ainsi qu'Archimède a établi sa théorie du centre de gravité des corps. Méton, quatre ou cinq siècles avant notre ère, ne put reconnaître la durée d'une lunaison que grâce

au calcul des moyennes. Ce sont, en tout cas, deux applications du procédé des moyennes quelque peu différentes. Quételet n'a pas manqué de donner un exemple — plus moderne et devenu classique — de leur emploi : celui des déterminations, en temps, de l'ascension droite de l'étoile polaire, suivant les observations faites à l'observatoire de Greenwich. Dans les cas de cette espèce, l'imperfection des instruments d'observation fait que, si l'on opère un certain nombre d'observations, aucun des résultats que chacune d'elles donne n'est égal aux autres. Les différences sont petites le plus souvent, mais n'existent pas moins. Or, Quételet fait remarquer que le nombre des observations donnant des différences en plus est, la plupart du temps, égal à celui des observations donnant des différences en moins. On s'approche donc de la réalité en prenant la moyenne arithmétique de toutes ces observations, c'est-à-dire en additionnant tous les résultats et en les divisant par le nombre total des observations. Il en serait de même pour la mesure d'un édifice élevé. En ces circonstances, la moyenne sert à pallier l'insuffisance de nos instruments d'observation ; elle est, suivant le nombre des observations, un acheminement de plus en plus approché vers une réalité concrète existante. Elle traduit un ensemble d'opérations portant sur un même objet. Cette moyenne-là est une moyenne dont on peut faire en toute sécurité — et dans la limite de l'erreur infiniment petite qu'elle comporte — une base assez certaine de calcul. Mais si, pour continuer les exemples de Quételet, nous cherchons, par exemple, la hauteur moyenne des maisons dans une ville, nous créons, entre des éléments plus ou moins homogènes, que sont des maisons, quoi qu'en dise Quételet, une moyenne purement virtuelle ne répondant à rien

d'objectif. C'est une conception de notre esprit. Tout dépend donc, pour que la moyenne soit acceptable, de la légitimité scientifique de cette conception.

Il s'agit ici de la moyenne arithmétique, que tout le monde connaît et que nous avons définie un peu plus haut. Calculer une telle moyenne, c'est donner un dénominateur commun aux chiffres sur lesquels on opère et que l'on réunit en un bloc, supposé homogène, alors que les faits qu'ils traduisent ne le sont pas toujours. C'est assigner, *a priori,* à ces faits des causes identiques, combinées dans des proportions égales; c'est, en un mot, unifier les causes et leurs intensités, pour simplifier des phénomènes dont c'est le caractère de ne pas être simples. Certes la comparaison devient plus facile. Dire que la consommation *moyenne,* en alcool, d'un habitant de Paris, était par exemple de 1/2 pour 100 plus élevée en 1875 qu'en 1900, c'est faciliter le rapprochement de deux nombres. Ce n'est là néanmoins qu'un chiffre abstrait. Les éléments de cette moyenne sont tirés d'un calcul où entre l'élément population, lequel est loin peut-être de présenter, en 1875 et en 1900, des conditions identiques de répartition et de nature dans la consommation de l'alcool. Dans ce chiffre, entrent les enfants et les vieillards ; l'alcool peut être employé à des usages externes en plus grande quantité qu'auparavant, etc., etc. La catégorie de personnes qui se livre plus particulièrement à la passion de l'alcool n'a-t-elle pas seule accru sa consommation, par rapport à celle qui n'en absorbe que peu ou point ? Alors l'augmentation de la population tend à diminuer la moyenne de consommation chez ceux pour lesquels il serait intéressant de connaître l'étendue croissante du fléau, afin d'y porter remède là où il se manifeste avec

le plus d'intensité. En somme, pour juger de la valeur des moyennes, il faut envisager quels résultats l'on entend étudier lorsqu'on les établit. Si un savant a simplement en vue de faire une investigation, il sait pour quelles raisons personnelles il a calculé sa moyenne, et il la soumet à la critique que lui suggère le but qu'il veut atteindre. Mais lorsque cette moyenne doit être publiée pour servir d'élément de travail et, surtout, d'élément d'appréciation au public, il est nécessaire de la faire suivre — comme certains produits dont on exige le certificat d'origine — d'une sorte d'extrait de son état civil. Dans le cas de la consommation de l'alcool par tête, si l'on tient à frapper les esprits simplement par le chiffre croissant de cette consommation, on n'y arrivera guère si, par le système de la moyenne par tête, on ne trouve qu'un chiffre relativement très petit. S'il est au contraire très grand, on ne saurait l'offrir, dans sa brutalité, sans éclairer le public sur ses éléments. Dans les deux cas, il faut quelques commentaires. En statistique, chaque fois que l'on s'éloigne des résultats bruts, les avantages de la synthèse étroite, du chiffre symbole, disparaissent. Il ne peut plus voyager seul à travers le monde sans passeport lorsqu'il est un chiffre composé, déduit de beaucoup d'autres, sans quoi il est presque certain qu'il fera beaucoup de dupes.

En laissant de côté le procédé des moyennes appliqué à la mesure, par tâtonnement, d'une grandeur réelle, comme la hauteur d'un édifice — procédé dont on n'a guère l'occasion d'user en statistique — il reste donc, en ce qui regarde l'étude que nous poursuivons, la recherche d'une quantité, d'une grandeur qui est la fusion de quantités nombreuses. Deux conditions sont nécessaires pour que cette grandeur puisse être légitimement employée dans un raisonnement : 1° que toutes

ses composantes soient homogènes ; 2° qu'elles ne soient pas soumises à des variations trop brusques. En statistique, l'homogénéité des éléments ne peut souvent être que relative. Ses observations portent sur des produits et sur des êtres dont les qualités et même la nature sont loin d'être identiques. Tout au moins, sans exiger une égalité mathématique, doit-on ne rapprocher entr'elles que des grandeurs suffisamment comparables. La moyenne vaut surtout par l'homogénéité de ses éléments. La moyenne du prix du blé, en un pays donné, est à priori une moyenne plus proche de la vérité que la moyenne des salaires pour les ouvriers d'une industrie donnée, la métallurgie par exemple. La seconde condition d'une certaine fixité des éléments est aussi toute relative. Assurément tout varie, et la vie en général n'est qu'un perpétuel mouvement ; néanmoins, il serait oiseux d'établir une moyenne sur des chiffres qui, en quelques jours, arrivent à devenir le passé. Le mieux serait de connaître la tendance de ces variations et de donner des moyennes appuyées sur des limites. Mais qui peut prétendre — sauf des cas très rares — à une telle précision ?

La moyenne arithmétique est d'un emploi courant en statistique. On en use et on en abuse. Elle est simple et facile à calculer. Mais cette simplicité dénote une faiblesse. C'est une niveleuse implacable, violemment égalitaire. Elle supprime l'originalité, le caractère propre aux unités, elle fait disparaître les différences, ces créatrices de la vie et du mouvement. L'on a donc compris qu'elle ne répondait pas à toutes les nécessités d'un raisonnement statistique un peu profond, ni au point de vue purement logique, ni au point de vue des résultats pratiques. L'on s'est donc ingénié à grouper les observations sur lesquelles on voulait

édifier des synthèses, de façon diverse. Ainsi, l'on a essayé, pour les index numbers, de corriger ces imperfections à l'aide de coefficients plus ou moins arbitrairement choisis, dits *coefficients différentiels,* dont nous nous occuperons dans le chapitre suivant, lorsque nous traiterons de ce procédé. C'est aussi pour la même fin que l'on a déterminé ce que l'on appelle la *normale* et la *médiane.*

La *normale,* ou le chiffre normal, peut se définir de la façon suivante. Supposons que, dans une série d'observations statistiques de même nature, portant, par exemple, sur des salaires, on fasse des groupes compris entre les salaires a et b, bb_1, b_1b_2, b_2b_3,... $b_m b_n$, suivant un ordre croissant du taux des salaires, puis que l'on écrive, en regard de chacun de ces groupes, le nombre d'individus auxquels s'appliquent les salaires compris entre les limites de chaque groupe, soit A, A_1, A_2, A_3... A_m, c'est au plus grand de ces derniers nombres que correspond le chiffre normal des salaires. Si l'on constate que A_3 est plus grand que A_1, A_2... Am le salaire normal sera compris entre b_2 et b_3. En réalité, on pourrait dire que ces groupes représentent chacun un candidat qui brigue les suffrages des salariés et que c'est celui des groupes de salaires — ici b_2b_3 — auquel correspond la majorité relative, qui est l'élu c'est-à-dire le chiffre normal. Voici un exemple concret de nature à faire mieux comprendre cette conception.

Salaires compris entre :	Nombre d'ouvriers touchant ces salaires.
2 fr. 50 et 3 fr. 50.	900
3 50 4 50.	1 500
4 50 5 50.	1 900
5 50 6 50.	2 200
6 50 7 50.	1 600
7 50 8 50.	1 000
8 50 9 50.	800

Le chiffre normal sera ici compris entre 5 fr. 50 et 6 fr. 50 puisque le nombre des ouvriers qui touchent ces salaires est le plus élevé de la série soit 2 200. Le salaire moyen de ce groupe étant de 6 francs sera le salaire normal.

Il serait facile d'élever de nombreuses critiques sur cette façon d'opérer et sur les résultats qu'elle donne. Mais il faut tenir compte de ce fait qu'on ne saurait avoir, en statistique, la prétention d'arriver à une précision indiscutable. L'emploi de la normale est donc très légitime pourvu qu'on ne veuille pas en faire une formule ayant en soi toute sa signification. Ces procédés sont bons pourvu qu'ils soient utilisés à bon escient et avec prudence. Dans ces conditions, ils font partie d'un ensemble de moyens d'investigation bien qu'ils ne se suffisent pas à eux seuls. Leur donner une portée plus haute, une influence décisive, c'est les compromettre aux yeux de ceux que n'entraîne pas trop loin des réalités l'attrait des abstractions. Il est, en effet, possible de modifier les groupes de salaires, de rendre plus petites ou plus grandes les différences entre les catégories, de décider par exemple que ces différences seront de 0 fr. 50 ou même de 0 fr. 25, etc. On obtiendra ainsi un déplacement de la normale. C'est pourquoi l'on recommande, en général, d'user, pour former les groupements, de la méthode de tâtonnement. On relève, par exemple, à plusieurs reprises, les chiffres en groupes s'élevant peu à peu jusqu'à ce que l'on arrive à une certaine régularité. On cherche ensuite si la normale se déplace lorsqu'on change la limite inférieure des groupements. Si la normale est déplacée, les groupes ne sont pas assez larges ; dans le cas contraire elle doit se trouver dans l'un des groupes commun à tous les groupes qui la contiennent. Un autre incon-

vénient est qu'on ne tient pas compte des limites. Ce que l'on pourrait appeler le droit des minorités n'est pas, ici, envisagé. Le nombre des ouvriers gagnant plus de 6 francs peut être assez considérable et ne pèsera d'aucun poids dans le résultat final. Le mot *normale* lui-même n'est pas très juste. Il semble que ce soit une expression servant à désigner un type dont s'écartent toutes les autres catégories de salaires, quand, en réalité, chaque salaire, ou catégorie de salaire plutôt, répond à un travail déterminé dont les conditions sont différentes de celles des autres catégories et ne se pénètrent que très peu. La normale se comprend, mais lorsqu'elle porte sur la rémunération de travaux identiques accomplis dans un même milieu. C'est toujours, en somme, la question de l'homogénéité qui intervient. On ne doit rapprocher que des unités comparables c'est-à-dire des faits dont les causes aient la même nature. Le danger des combinaisons et coordinations statistiques vient précisément de ce que, en s'éloignant de la donnée brute, on en altère par des triturations déductives et de plus en plus généralisées l'essence même. La normale manque donc de précision. Son utilité est, par conséquent, assez limitée et son emploi doit être l'objet d'une grande circonspection. Elle est du reste, comme toutes les méthodes d'approximation, d'un maniement délicat qui demande à être éclairé par un sens critique très éveillé.

On s'est posé la question de savoir si l'ouvrier moyen, l'employé moyen, l'homme moyen, étaient le produit de la moyenne arithmétique ou de la normale. Ce sont là de pures conceptions de l'esprit, des abstractions dont il est fort dangereux de se servir dans la solution des problèmes d'ordre économique, hygiénique, etc. L'inconvénient n'est pas le même en météo-

rologie ; l'homme n'ayant point d'influence sur la conduite des éléments qui concourent à faire varier la température, l'état hygrométrique, la pression barométrique, etc., on peut établir une température moyenne ou normale sans troubler le monde. Il n'en est pas ainsi en matière sociologique où les idées les plus fantaisistes, les plus éloignées de la réalité, prennent corps dès que les intérêts ou les passions croient bon de s'en emparer et d'en poursuivre l'application. L'homme moyen ou l'ouvrier moyen n'existent pas ; ils représentent une entité métaphysique fort variable suivant la méthode qui a servi à l'échafauder. Cependant on repousse généralement l'homme moyen, constitué d'après la moyenne arithmétique des qualités semblables ou supposées telles ; on préfère l'homme moyen produit par la normale parce que les mêmes qualités se retrouvent chez le plus grand nombre des individus observés.

Mais de quelque façon qu'on l'obtienne, l'homme ou l'ouvrier moyen n'est qu'une abstraction dont il serait dangereux d'abuser dans la confection des lois ou des réglementations. Les conceptions de cet ordre appartiennent au domaine des hypothèses purement spéculatives. Bien mal inspirés seraient ceux qui tenteraient de les en faire sortir. Elles sont certes un élément d'analyse, mais subtil et attirant dont il faut, comme pour certains poisons, mesurer la dose à admettre dans le raisonnement avec un soin infini. Elles ont, en certains cas spéciaux, et particulièrement en matière de mensurations anthropologiques, des applications utiles et limitées ; elles ne sont point toutefois, en l'état actuel de nos moyens d'investigation sociologique, des bases fondamentales sur lesquelles on ait le droit scientifique d'édifier des systèmes sociaux.

La *médiane* est, comme la *normale,* une moyenne sans rapport avec la moyenne arithmétique. Elle est, pourrait-on dire, une moyenne de « position ». Voici en quoi elle consiste. Si l'on écrit des données statistiques dans l'ordre croissant des nombres, la médiane est représentée par celui de ces nombres qui divise le groupe des intéressés de telle sorte que le nombre de ceux qui ont un salaire supérieur soit égal à celui des salariés rémunérés à un taux inférieur. Si l'un des salaires indiqués marque exactement cette division en deux groupes égaux, il donne de suite la médiane cherchée ; si la division en groupes égaux se produit à l'intérieur de l'une des tranches de salaires, on divise cette tranche proportionnellement à la répartition des individus qui réalise l'égalité du groupe supérieur et du groupe inférieur. Supposons que l'on ait dans une industrie la série de salaires suivants :

2 fr.	50	à	3 fr.	». .	55	ouvriers.
3	»	à	3	50. .	140	—
3	50	à	4	». .	380	—
4	»	à	4	50. .	210	—
4	50	à	5	». .	63	—
5	»	à	5	50. .	15	—
5	50	à	6	». .	7	—

Dans cet exemple, 195 ouvriers ont un salaire inférieur à 3 fr. 50 et 295 un salaire supérieur à 4 francs ; la médiane se trouve donc comprise entre 3 fr. 50 et 4 francs. Pour obtenir la répartition des ouvriers en deux fractions égales, on joint au groupe inférieur 240 unités de la tranche 3 fr. 50 à 4 francs, et au groupe supérieur 140 unités seulement. La répartition proportionnelle de la différence des salaires extrêmes de cette tranche [1] montre que la médiane est 3 fr. 81, alors que,

1. Soit de 50 centimes entre 240 et 140.

pour le même groupe, la normale est 3 fr. 75 et la moyenne arithmétique 3 fr. 84. Les différences sont peu sensibles. Le choix entre les divers procédés est souvent affaire de commodité. A cet égard, la médiane a cet avantage que, pour la calculer, il n'est pas nécessaire de connaître, exactement, la répartition en tranches de tous les ouvriers. Dans le cas qui précède, il suffit de savoir que 295 ouvriers ont un salaire supérieur à 4 francs sans connaître les différences entre eux. On voit que la médiane, pas plus que la normale ou la moyenne, ne tient compte des différences de répartition existant entre les ouvriers des groupes qu'elle sépare, *in globo*. La même médiane peut correspondre à des répartitions très différentes. Voilà ce que les synthèses de chiffres n'expriment pas et ce que, d'ailleurs, il est très difficile d'exprimer en l'état actuel de nos connaissances. C'est, du reste, le caractère propre de la normale et de la médiane d'éliminer, pour ainsi dire, à peu près, les extrêmes. La moyenne arithmétique impose, en effet, ces extrêmes, dans le calcul avec leur importance brutale et apparente, sans donner les véritables limites de leur action. Elle est, avons-nous dit, une niveleuse implacable. Cependant, les corrections apportées à la moyenne arithmétique par la normale et la médiane ne sauraient satisfaire, même en tant que procédé d'approximation, un esprit scientifique avisé. Supposons qu'il s'agisse d'une série de données relatives aux différentes catégories de revenus dans un pays déterminé, la médiane ne tiendra pas compte des revenus des millionnaires qui sont, dans les extrêmes, du côté des maximums. Elle se rapprochera de la médiane d'un autre pays, où il y aura très peu de millionnaires. Or, cet élément, cette donnée extrême peut avoir une influence considérable sur le juge-

ment à porter au sujet du pays considéré. S'il s'agit des États-Unis, cet élément est un élément majeur, dominant, dans bien des cas, parmi les autres facteurs économiques. Pour la médiane, enfin, comme pour la normale, le mombre des données a une influence sur le résultat. On peut le faire varier, trop facilement, à sa fantaisie, suivant que l'on accepte ou que l'on élimine telle ou telle donnée. Il est facile évidemment de faire ce reproche à tous les calculs statistiques et en particulier à la moyenne arithmétique ; mais, dans le cas qui nous occupe, l'erreur, de ce chef, prend une importance considérable, d'autant plus qu'on la corrigerait difficilement avec des coefficients différentiels.

La médiane se prête, on le voit, à toutes sortes d'approximations. Elle ressemble, à certains égards, à ce que l'on appelle des « réussites », c'est-à-dire aux arrangements et combinaisons obtenues avec des cartes à jouer. M. F. Galton l'a utilisée pour l'approximation d'une quantité incommensurable, l'intelligence d'écoliers ou d'étudiants. C'est le classement par notes des élèves. Les plus intrépides, parmi les constructeurs de ces combinaisons, ont reculé devant l'estimation en pour cent de l'intelligence des élèves ; ils se sont contentés de recourir à ce procédé simple et ici absolument défectueux de la médiane.

On devait forcément être conduit à établir une relation ou à chercher les différences existant entre la moyenne arithmétique et la normale. Les résultats de ces rapprochements n'apportent pas, en beaucoup de cas, des éclaircissements de nature nouvelle. On constate, le plus souvent, des faits que la simple observation et la connaissance des conditions dans lesquelles ils se produisent suffisent à faire connaître à l'investi-

gateur attentif et versé dans la science dont relèvent ces faits. Pour les salaires, par exemple, si différents suivant le travail accompli, suivant sa nature et la base de sa rémunération, suivant aussi les aptitudes de l'ouvrier et le perfectionnement de l'outillage mis à sa disposition, les jugements à porter sur leurs tendances, eu égard aux diverses catégories d'ouvriers, sont relativement faciles à dégager à la suite d'observations personnelles directes. L'esprit préparé à ces sortes d'investigations se trouve en contact avec les causes productrices des faits : qu'elles soient économiques ou psychologiques, il les détermine facilement, comme l'on analyse avec plus de sécurité la composition chimique d'une eau au point d'émergence de la source. Les travaux entrepris pour découvrir des méthodes d'ajustement ne sont pas toutefois de vaines recherches spéculatives. Il faut en retenir entre autres avantages, les représentations graphiques qu'elles provoquent et au moyen desquelles on peut se représenter à « vol d'oiseau », suivant l'expression de Rümelin, la tendance des phénomènes d'après les observations plus ou moins coordonnées de la statistique. D'ailleurs, ces méthodes ne donnent pas, la plupart du temps, dans les solutions des problèmes de moyennes, des écarts bien considérables. Leurs résultats ne peuvent être appréciés que par ceux qui les ont obtenus et dont l'oreille a, pour ainsi dire, ausculté chaque chiffre utilisé.

Nous n'en avons pas fini avec les moyennes. Il en est une, la *moyenne géométrique,* que l'on fait — quoique rarement — intervenir pour contrôler en quelque sorte la moyenne arithmétique employée universellement. L'usage de la moyenne géométrique est beaucoup plus restreint. On sait en quoi consiste cette

moyenne. Supposons que nous ayons une suite de quantités telles que $a_1\ a_2\ a_3 \ldots\ a_n$ au nombre de n, la moyenne géométrique sera exprimée par la formule [1] :

$$M = \sqrt[n]{a_1 a_2 a_3 \ldots\ldots a} .$$

On calcule cette moyenne à l'aide de logarithmes. Lorsque l'on compare un à un les résultats donnés, pour les mêmes quantités, par la moyenne arithmétique et la moyenne géométrique on constate de notables différences. L'ensemble des nombres les plus forts donne des résultats moins élevés avec la moyenne géométrique qu'avec la moyenne arithmétique ; le contraire se produit pour les chiffres faibles. Elle est donc moins niveleuse parce qu'elle est plus complexe que la moyenne arithmétique ; elle atténue et tempère l'action brutale de celle-ci. A priori et pour ces raisons d'ordre très général, il semblerait qu'elle doive être préférée à la moyenne arithmétique. Il n'y a cependant pas, à notre connaissance de raison spéciale, bien déterminée, qui en indique l'emploi dans tel ou tel cas. Quelques statisticiens l'ont utilisée, et entre autres, Stanley Jevons, dans ses recherches sur la baisse de l'or. Il n'a point donné les raisons de ce choix. Il est probable, qu'après comparaison des résultats offerts par l'une et l'autre moyenne, il se sera décidé pour la moyenne géométrique parce qu'elle offrait des solutions plus conformes à la marche ordinaire du phénomène étudié. La moyenne géométrique présente donc cet avantage de permettre le contrôle des solutions tirées de la moyenne arithmétique. Souvent, en cas

1. Nous rappelons que la moyenne arithmétique des mêmes quantités serait : $m = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \ldots + a^n}{n}$.

de désaccord, il vaudrait mieux ne prendre aucune des solutions offertes. On a cependant préféré parfois celles de la moyenne géométrique à celles de la moyenne arithmétique.

Nous signalons, à titre de simple renseignement, une moyenne d'une autre espèce, plus rarement employée encore que la moyenne géométrique, c'est la *moyenne harmonique*[1].

Quételet a beaucoup conseillé l'emploi des moyennes et il a particulièrement étudié les moyennes arithmétiques. Mais il ne sépare guère les moyennes de leurs limites et il ne manque pas de signaler les grossières erreurs qu'elles peuvent faire commettre en certains cas. Parlant de la « vie moyenne » obtenue par ce procédé élémentaire, il écrit[2] : « Par exemple, de ce que la vie moyenne en France et en Belgique serait exactement de même longueur, il ne faudrait pas se hâter de conclure que ces deux pays sont dans les mêmes circonstances sous le rapport de la mortalité. Qu'on enlève à un homme dans la force de l'âge, à un père de famille, dix années de sa vie pour les ajouter à la vie d'un de ses enfants, mort immédiatement après sa naissance, cela ne changera rien à la durée de la vie moyenne ; mais cette transposition de dix années aura une influence immense sur le sort de la famille, qui, ayant perdu son soutien et son appui, comptera une

1. Elle a pour origine l'expression $\frac{a}{c} = \frac{a-b}{b-c}$. Si on résout par rapport à b, on a : $b = \frac{2\,ac}{a+c}$ formule à laquelle on peut donner la forme $m = \frac{2}{\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \frac{1}{a_3} + \ldots}$.

2. *Lettres sur la théorie des probabilités, appliquée aux sciences morales et politiques*, p. 68.

personne de plus à nourrir. Le chiffre de la vie moyenne ne donne qu'un aperçu général de la mortalité et ne peut être employé qu'avec circonspection. » C'est un conseil sage dont on ne saurait trop se souvenir, surtout en matière économique.

Sans prétendre examiner ici l'emploi que l'on peut faire de la méthode mathématique pour déterminer la marche des phénomènes en utilisant les éléments plus ou moins complets offerts par la statistique, il nous paraît utile, avant de terminer ce chapitre, d'indiquer en quelques lignes la valeur toute relative du procédé connu sous le nom d'interpolation. Interpoler c'est compléter une série d'observations présentant des chiffres discontinus, entre lesquels il existe, si l'on nous permet de nous exprimer ainsi, des régions que l'observateur n'a pu explorer. Cependant, bien que les observations recueillies présentent des points de repère précieux, la ligne très accidentée que l'on obtient en joignant ces points de repère ne donne pas la marche régulière du phénomène. Il faut trouver des points intermédiaires, et l'on ne peut y arriver qu'avec des raisonnements à priori pour lesquels, en cette occurrence, l'analyse mathématique intervient avec sa souplesse et ses merveilleuses ressources. On n'use pas seulement de cette méthode en matière économique et, surtout, dans les questions démographiques. Elle sert aussi dans les mathématiques appliquées à l'astronomie et à la physique. En ces derniers cas, bien qu'elle ne s'appuie que sur des approximations, et soit, en réalité, arbitraire par ce côté, elle trouve dans la régularité des phénomènes mécaniques une justification et une probabilité assez grande de sécurité. Mais lorsqu'il s'agit de phénomènes économiques et sociaux, si souvent troublés par les fantaisies psychologiques des

êtres humains, le terrain est beaucoup moins sûr. Aussi, convient-il de signaler cet écueil à tous ceux qui, ne possédant point une éducation économique susceptible de leur donner un esprit sagement critique, seraient entraînés à l'abus de ce procédé d'autant plus dangereux qu'il est plein d'attraits et qu'il séduit par son ingéniosité et sa précision. Car, c'est en vue de représenter la marche de la variable continue dont on n'a pu se procurer que certaines valeurs ou positions qu'on se sert de l'interpolation. On cherche ainsi une courbe plus simple que celle obtenue avec quelques données incomplètes. En un mot, on tend à régulariser le phénomène pour mieux en apercevoir la loi. Cette rectitude est dans notre esprit et nous la poursuivons souvent malgré nous. L'interpolation a donc pour but de combiner les écarts entre les chiffres observés, afin d'y découvrir un ensemble d'éléments nouveaux à travers lesquels s'effaceront peu à peu les causes accidentelles, troublantes de l'harmonie instinctivement désirée. A vrai dire, le problème de l'interpolation est un problème arbitraire et ne peut aller à la main du premier venu. Un mathématicien peu préparé aux questions économiques, fût-il un génie, arriverait facilement à tirer de quelques éléments sociaux, au moyen de cette méthode, des conséquences absurdes. Comme en toutes ces matières, il faut, avant de mettre en marche la machine précise du raisonnement mathématique, bien poser le problème et choisir avec perspicacité ses hypothèses. Il importe donc de connaître très à fond les matières auxquelles on applique l'interpolation. A cette condition, l'interpolation est une méthode précieuse pour compléter des observations insuffisantes et pour simplifier les résultats d'un problème.

On a appliqué assez souvent l'interpolation à des questions de démographie et l'on a beaucoup travaillé, en se livrant à des applications pratiques, au perfectionnement de cette méthode. Parmi les obstacles les plus difficiles à surmonter, se trouve le fait d'une variation brusque dans une série d'observations. Tout d'un coup, les naissances, par exemple, augmentent considérablement dans l'unité de temps envisagée. Il y a là l'indice de causes nouvelles et l'on ne peut répartir l'action de cette cause sur les chiffres antérieurs. On a proposé alors de procéder par voie d'interpolation partielle dans les intervalles séparés par la variation très fortement accusée. Il suffit de cet exemple, pour montrer avec quelle délicatesse doit être manié cet instrument de généralisation, qui exige aussi de profondes études mathématiques pour être utilisé avec quelque efficacité [1].

Quant à ce que l'on appelle l'*extrapolation,* c'est-à-dire la continuation de la courbe au delà du dernier point connu, c'est une extension de la méthode d'interpolation. Elle contient beaucoup plus d'arbitraire que l'interpolation elle-même. Cela se conçoit aisément. Comme elle a pour fin de prévoir des événements futurs, elle rentre dans la sémiologie ou étude des symptômes dont nous allons nous occuper dans le

1. On s'est beaucoup occupé en Italie des applications de l'interpolation à la démographie, à la météorologie, etc. M. V. Pareto a écrit, sur ce sujet, une excellente étude technique dans le *Journal de la Société de statistique* de Paris (novembre 1897). Un savant italien, M. Schiaparelli, est très sceptique au sujet de l'emploi de cette méthode à la démographie et pense qu'elle ne fera pas faire « un pas de plus vers la connaissance de la vraie loi de ces phénomènes ». Consult. un article très intéressant de M. R. Benini (*Giornale degli Economisti,* janvier 1904 sur l'interpolation.

chapitre suivant. Il est un exemple célèbre d'une extrapolation hardie opérée par Stanley Jevons dans son livre *The Coal Question* publié en 1866, au sujet de l'épuisement des houillères anglaises et du prix du charbon dans l'avenir. En s'appuyant sur des données antérieures, démographiques et économiques, Jevons admettait que la consommation de la houille irait toujours en augmentant suivant une progression géométrique dont la raison était de 3,5 pour 100. Cette consommation devait s'élever à 100 mille millions de *tons* de 1861 à 1970; c'était donc l'épuisement complet en un peu plus d'un siècle. Les faits ont amplement démenti ces prévisions. Le taux d'accroissement des prix établi par Jevons ne s'est pas non plus maintenu. Le principe que les prix devraient tendre à augmenter au fur et à mesure de la plus grande profondeur des mines est juste, mais Jevons n'avait pas tenu compte des perfectionnements apportés dans les procédés mécaniques pour diminuer les dépenses que devaient occasionner l'exploitation des houillères à des profondeurs de plus en plus grandes. Bien d'autres facteurs devaient encore troubler les prévisions de l'économiste anglais. Il en résulte que ces sortes de vues sur l'avenir ne sauraient être considérées souvent, lorsqu'elles reposent sur des bases aussi fragiles, que comme de simples jeux de l'esprit.

CHAPITRE V

L'ÉTUDE DES SYMPTOMES OU SÉMIOLOGIE STATISTIQUE

Les faits sont en général le résultat de plusieurs causes. — Les troubles dans le fonctionnement de l'organisme physiologique et dans le fonctionnement des organisations sociales sont révélés par des symptômes. — Classement des symptômes. — Symptômes caractéristiques, spécifiques. — Symptômes communs, équivoques, apparents, etc. — Les indices. — L'indice totalisateur. — L'indice unique. Difficulté du choix. — Exemples. — L'indice des crises de M. le Dr Juglar. — Les probabilités. — Les prévisions à longue échéance. — Ce que pourront être nos navires dans 25 et 50 ans. — Dangers de ces spéculations. — Indices insuffisants.

Dans la très grande majorité des cas, un phénomène ou un fait observé est, avons-nous dit précédemment, le résultat de plusieurs causes. Il est fort rare qu'une cause unique le fasse naître. La nature, dans ses manifestations, est plus ordonnée que simple. Notre globe subit des mouvements dont les origines sont nombreuses et complexes. La croissance d'une plante est le produit d'une quantité très grande d'éléments nécessaires et accidentels associés en proportions variables. Un trouble pathologique, déterminé en apparence par une seule cause, chez un être vivant ne peut le plus souvent éclater, ou se glisser insidieusement, que dans un organisme préparé, arrivé au degré de réceptivité où la cause propulsive met en marche l'action des toutes les autres, latentes jusque-là. Et quand

l'on entre dans le domaine plus vaste encore, peut-être, de l'économie politique, que d'enchevêtrements dans le tissu, si varié et si changeant, de la vie des hommes !

Cependant ces causes n'ont pas toutes le même degré d'action. Certaines sont dominantes ou bien spéciales parfois au phénomène observé. Elles engendrent des faits particuliers qui se différencient nettement des autres et qui caractérisent un phénomène. Ce sont les symptômes. Ils permettent de diagnostiquer, sans recourir à l'examen long et difficile de tous les éléments du phénomène, quelle est la nature, l'importance, la durée, etc., de ce phénomène. C'est leur étude qui permet au médecin de se reconnaître au milieu des perturbations nombreuses et différentes dont notre organisme est si souvent atteint. Le symptôme bien reconnu est l'avant-garde de l'ennemi avec qui vous désirez entrer en contact pour le connaître, apprécier ses forces, sa puissance de destruction et pour le combattre. En matière médicale, l'examen clinique présente deux opérations distinctes comme en toute science d'observation : on recueille les symptômes, c'est-à-dire les faits anormaux au point de vue physiologique que présente le malade ; puis on réunit ces symptômes, et on les discute pour déterminer l'état pathologique cherché.

On classe logiquement les signes diagnostiques en deux catégories : 1° ceux qui sont caractéristiques essentiels, actuels ou présents — ils caractérisent spécialement le phénomène ou la maladie ; 2° ceux qui sont communs équivoques et qui concourent à la manifestation de beaucoup de phénomènes — ils ne peuvent fournir d'indications précises sur l'origine du phénomène ou du trouble constaté. A ces deux catégories de signes, il conviendrait d'en ajouter une troi-

sième: celle des symptômes dont la nature en apparence très déterminée n'a pas en réalité la même origine que les symptômes avec lesquels ils se confondent. Ce sont là de faux symptômes. En médecine les phénomènes nerveux sont de cet ordre. En matière économique, par exemple, le train de vie que mène un individu peut, à première vue, indiquer qu'il possède une situation de fortune prospère alors qu'il n'en est rien.

Si des symptômes caractéristiques d'un trouble physiologique, météorologique ou social, se manifestaient toujours dans des cas identiques, le diagnostic de ces troubles, c'est-à-dire des causes certaines qui les produisent, serait un diagnostic relativement facile. Malheureusement, la nature ne livre pas toujours ses secrets et ne s'ouvre point au premier venu, avec cette facilité. Elle exige plus de peine et de science pour se laisser surprendre. Il y a bien, dans les organismes physiologiques comme dans les organisations sociales, des centres importants et dominateurs de fonctions où l'on porte instinctivement les regards dès qu'un fait anormal éveille l'attention : le *facies* de l'homme s'il s'agit de médecine, le ciel si l'on redoute la pluie, les bilans des banques et les mercuriales des marchés si l'on craint une crise économique ; mais la difficulté est de discuter les constatations rapidement recueillies. Nous sommes, en effet, en présence de phénomènes où les variables indépendantes — en apparence tout au moins — sont fort nombreuses. Ce ne sont pas là des rouages mécaniques simples accomplissant toujours, et avec une même régularité, un mouvement automatique. Un horloger auquel vous porterez une montre dont la marche est arrêtée sans que vous puissiez en apprécier les causes, dirigera sa loupe immé-

diatement vers les deux ou trois points faibles de l'appareil et se prononcera presque toujours très vite. Assurément on sait la plupart du temps dans quelles limites se meuvent les phénomènes complexes relevant de la physiologie, de la météorologie ou de l'économie politique. On n'ignore pas qu'au-dessous et au-dessus d'une certaine température de son corps, l'homme meurt, qu'avec une pression barométrique très élevée on est sur le point d'avoir un trouble certain de l'atmosphère, qu'à la suite d'une émission inconsidérée de papier fiduciaire, une banque ne peut plus vivre puisque le crédit, qui est pour elle la vie, a disparu devant l'exagération de ses engagements. Néanmoins, entre les limites minima et maxima connues, il y a une très large place pour l'incertitude. Ce n'est pas d'ailleurs au début que se manifestent les symptômes aigus, faciles à diagnostiquer. Ils commencent le plus souvent par se glisser insidieusement. C'est alors que leur constatation est utile à connaître pour renseigner l'observateur sur la marche du phénomène et lui donner les moyens de l'enrayer ou d'en atténuer les conséquences. Un avertisseur d'incendie qui ne fonctionnerait que lorsque le feu aurait déjà envahi toute une maison ne servirait à rien. On est donc conduit à affirmer que la méthode statistique, lorsqu'on l'utilise dans l'étude des symptômes, est d'autant plus efficace que la science à laquelle on l'applique est plus avancée. Cela se conçoit aisément puisque la détermination des symptômes est facilitée par une connaissance de plus en plus approfondie des phénomènes observés.

Dans l'enfance des sciences d'observation, le symptôme unique est l'indice apparent le plus frappant ; il devient l'indice universel — bien différent, d'ailleurs,

de l'indice que l'on appelle généralement l'*indice totalisateur* et dans lequel on réunit un ensemble de causes présumées solidaires. L'homme a commencé par expliquer, le plus simplement possible, les phénomènes dont il était entouré et pénétré. Dans son ignorance, il a personnifié ces phénomènes ; il a donné une cause unique à chacun d'eux. Puis, ses connaissances augmentant, il a aperçu la complexité des forces physiques et des phénomènes sociaux et il a accumulé observations sur observations, perdant souvent pied dans le dédale des faits. Et ce n'est qu'en serrant de plus près les données de la science, en accroissant la puissance de son esprit dans la conception des phénomènes, qu'il a pu dégager, dans des symptômes communs à beaucoup de faits, des différences caractéristiques, et qu'il a trouvé des explications simples, là où il ne voyait qu'un enchevêtrement inextricable de causes. Il semble ainsi être revenu en arrière, à l'époque où il simplifiait naïvement tout phénomène. Aujourd'hui, il tient quelques anneaux d'une chaîne sans fin, il est vrai, néanmoins d'une chaîne solide. Il a passé par tous les états d'esprit d'un étranger venu dans un pays dont il ne connaît ni la topographie ni les habitants, dont il ne sait pas la langue. Peu à peu, il s'est familiarisé avec les choses et les gens, s'est orienté, a pu comprendre, faire des distinctions, classer les résultats acquis d'une expérience consciente. Ainsi parmi les symptômes communs, dans les troubles pathologiques, la fièvre est un des plus fréquents. Les constatations faites sur elle à l'origine furent assez peu précises. Le pouls servit à déterminer d'abord ses modes divers ; puis la température du corps fut observée. Pouls et température ne sont pas toujours fonction l'un de l'autre. Les formes et la marche des fièvres ont

apparu nombreuses et variées. Peu à peu on a suivi de plus près les variations ; l'on a fait des représentations graphiques accusant nettement le caractère de chacune d'elles. Les causes déterminantes cependant restent à établir d'une façon scientifique certaine. Les hypothèses se donnent encore carrière sur ce sujet bien que la microbiologie ait apporté le concours puissant de ses découvertes pour faire présumer une simplification dans les causes originelles. En économie politique, la balance du commerce a été l'indice universel de l'état de prospérité d'un peuple. De ce qu'un particulier muni de numéraire offre les signes, au moins extérieurs, de la fortune, on tira, de cette observation superficielle, la conséquence qu'un peuple est d'autant plus riche qu'il possède plus d'or et d'argent. D'où la théorie mercantiliste et les erreurs qu'elle a engendrées. Ce paradoxe dangereux a, en effet, servi de base pendant longtemps, aux peuples qui se disputaient les marchés du monde et des colonies ; il a engendré des guerres économiques pour la domination exclusive des marchés. Toutes les observations statistiques, erronées et sans précision qu'on essaya de faire alors, et qui n'étaient que des approximations fantaisistes le plus souvent, ne faisaient guère avancer la question. La mise en lumière de ce fait : les produits s'échangent contre des produits, devait enfin diminuer l'influence du préjugé consacré par Montaigne sous cette formule : « Le profit de l'un est dommage de l'autre. » Il n'est pas encore éliminé des esprits. Les vérités ont plus de peine à se faire accepter en matière de science économique qu'en aucune autre science parce qu'il y a, sur ce terrain spécial, des intérêts dont la défense comporte souvent la conservation d'erreurs même démontrées telles.

La valeur de l'indice unique dépend absolument du degré de caractère particulier, spécifique, qu'il offre. Il nous semble qu'il ne faut point le repousser *in abstracto* et qu'il est bon ou mauvais suivant qu'il est une indication toujours précise ou qu'au contraire, il n'est pas une cause nettement déterminante d'un phénomène, au point de vue de sa nature s'entend. Nous allons avoir l'occasion de montrer, plus loin, pourquoi l'indice unique bien choisi, répondant aux conditions pour lesquelles il est recherché, est à beaucoup d'égards, suivant les cas, supérieur à l'indice totalisateur. L'indice unique, avons-nous dit, doit être un fait absolument caractéristique d'un phénomène tel, qu'avec un degré de probabilité très grand, il distingue ce phénomène de tous les autres. M. le Dr Juglar, dans sa remarquable étude sur la détermination des crises, a prouvé combien féconde était cette méthode lorsqu'on savait s'en servir avec un esprit profondément préparé aux travaux de cet ordre. L'indice totalisateur au contraire comprend un ensemble de données qui, réunies, forment un faisceau. Son premier défaut est de ne pouvoir servir qu'à la détermination d'un état général. Pour déterminer le climat ou le temps, on se sert d'expressions numériques, d'éléments comme la pression barométrique, la température, l'état hygrométrique de l'atmosphère, la force et la rapidité du vent, etc. De même pour mesurer l'énergie vitale d'un homme ou d'un animal, on fera porter les investigations sur le cœur, les poumons, les reins, etc.; on mesurera même sa force musculaire, etc., puis on réunira toutes ces données pour en tirer une conclusion. L'état économique d'un peuple, par ce procédé, se mesure en combinant les chiffres de son commerce extérieur, les recettes de ses chemins de fer, les dépôts de ses cais-

ses d'épargne, le montant de ses impôts indirects, le produit de ses postes et télégraphes, etc., etc. Les variations de valeur d'un métal précieux sont aussi l'objet d'une approximation de ce genre établie sur une moyenne des prix de différentes marchandises plus ou moins bien choisies. Les chiffres que l'on en tire s'appellent *index numbers*. En développant plus loin ce système nous verrons quelles critiques nombreuses il comporte. Dès maintenant, cependant, nous pouvons nous rendre compte que le système de l'indice unique universel et le système de l'indice totalisateur peuvent avoir chacun leurs avantages, suivant le but de la recherche et la matière sur laquelle elle porte.

Bien que ces procédés d'approximation aient été l'objet d'études relativement récentes, une abondante littérature a été publiée sur ces questions. Comme il était aisé de le prévoir, l'étendue et la quantité des hypothèses possibles à l'égard d'approximations de cette espèce devaient forcément provoquer les recherches. On a donc beaucoup discuté déjà sur la valeur de l'indice unique universel et sur celle de l'indice totalisateur. Mais ces discussions *a priori* ne nous paraissent pas avoir permis d'éliminer les défauts originels inhérents aux deux procédés. On s'est évertué à construire des méthodes d'élimination pour arriver à dégager l'indice unique. On a proposé de grouper des séries de symptômes, puis de les examiner un à un, et de rejeter ceux d'entre eux qui ne pouvaient servir à caractériser le phénomène étudié. Ce tri opéré, le résidu, traité mathématiquement par le procédé des moyennes, donnerait l'indice unique[1]. En réalité il

1. Voir *Bulletin des Sciences soc. et polit.* de Florence, 1903-1904, études par M. F. Coletti.

s'agit là d'un indice totalisateur. Le calcul est impuissant à déterminer la valeur des symptômes ; c'est le savoir, l'expérience, le don d'observation de l'investigateur qui sont les pierres de touche indispensables en de pareilles appréciations. Nous ne cesserons de le redire : des hypothèses de cet ordre ne sont permises, en ce qui regarde les phénomènes économiques, pathologiques ou météorologiques, qu'aux personnes profondément versées dans les sciences dont ils relèvent. Une méthode, un procédé, ne sont du reste, que des instruments plus ou moins exacts et précis, dont la précision et l'exactitude sont augmentées ou diminuées par les qualités ou les défauts de celui qui s'en sert.

M. Pantaleoni a beaucoup critiqué l'indice unique universel et le reproche le plus capital qu'il lui ait fait est que, si sa présence nous révèle l'existence d'une cause pathologique quelconque, l'absence de cet indice ne nous assure pas, malgré cela, qu'il n'y a point d'autres causes de trouble. Le reproche nous paraît s'appliquer à un indice unique dont la définition serait beaucoup trop étendue, c'est-à-dire universelle. Ce qui différencie un trouble pathologique, social ou économique, déterminé, d'un autre trouble, c'est le symptôme spécifique spécial à ce trouble ; les autres symptômes ou éléments sont, dans la plupart des cas, communs à tous les troubles pathologiques. Il faut aussi considérer sur quel milieu porte l'observation pour juger de la valeur de l'indice. M. Rawson a imaginé de rechercher les variations dans le commerce extérieur de l'Angleterre au moyen d'un procédé très simple. Il recueille séparément, pour deux années, les éléments suivants : 1° il fait un tableau des importations comprenant : *a* le tonnage des navires entrés, —

b la valeur des importations, — *c* le prix moyen par tonneau ; un second tableau contient les exportations portant sur les mêmes faits. Le prix moyen par tonneau mensuel, puis annuel, est l'indice cherché. De la comparaison des chiffres recueillis pour les deux années, il déduit l'état commercial général de l'Angleterre. Ce « baromètre » du commerce, comme il l'a nommé, est un indice unique. Le baromètre proprement dit est de même, lorsqu'on ne tient compte que des pressions qu'il enregistre, un instrument à indice unique, puisqu'on laisse de côté la direction et la force du vent, l'état hygrométrique de l'atmosphère, etc., etc., et les autres éléments connexes. Ici, en ce qui concerne le commerce de l'Angleterre, il est facile de voir le défaut du procédé : le commerce intérieur n'est pas une fonction explicite de commerce extérieur. Il a des rapports avec lui mais ces rapports ne varient pas toujours en raison directe des variations du commerce extérieur. Néanmoins, plus qu'en un autre pays, le commerce maritime est un indice donnant ici une approximation assez acceptable, car l'élément le plus important de la vie économique de l'Angleterre est son commerce maritime. On pourrait dire qu'il est un élément premier d'où les autres en grande partie dérivent, se classant par ordre d'influence après lui. De même la consommation et la production de la houille, indices très utiles en Angleterre, aux États-Unis, etc., où se trouvent de riches bassins de charbon ne sont-ils, à aucun titre, des indices réellement symptomatiques pour l'Italie, par exemple, où on ne peut même les faire figurer avec efficacité dans un indice totalisateur, ainsi que l'ont constaté MM. Pantaleoni et Benini. Pour l'indice unique, il est donc prudent de le choisir dans la catégorie des conséquences premières près de

la source des causes. Celui qu'a recommandé le Dr Farr offre moins de probabilités que ceux dont nous venons de parler parce qu'il est un effet dérivé d'autres effets plus rapprochés, de la cause ou des causes initiales. La quantité de mariages, que l'on peut observer dans un pays, dépend souvent de l'état de bien-être de ce pays ; mais ce n'est pas une conséquence toujours forcée, directe de ce bien-être. On ne saurait donc *a priori* établir un rapport bien sûr entre les deux phénomènes. Il y a entre eux, certes, une corrélation théorique ; elle n'en est pas moins modifiée, et en certaines circonstances très profondément, par des variables indépendantes parmi lesquelles les influences psychologiques ne sont pas les moins troublantes. Il est des pays prospères, dont la richesse s'accroît, où la peur de la vie, la crainte des charges apportées par la constitution d'une famille éloignent les gens, même fortunés, du mariage. Ici le degré de l'effet considéré est trop distant de la cause originelle pour être un indice offrant des probabilités suffisantes de diagnostic [1].

Autrement décisif est l'indice choisi par M. le Dr Juglar. Cet indice révèle l'approche des crises commerciales ; il mesure, pourrait-on dire, la durée de leurs phases et leur intensité ; il accuse aussi leur périodicité. Il se compose des chiffres représentant l'importance du portefeuille des banques d'émission d'un côté, et, de l'autre, des chiffres donnant les totaux de leurs encaisses métalliques. La tendance à l'accroissement du portefeuille coïncidant avec la tendance à la diminution de l'encaisse métallique constitue un symptôme de crise commerciale. Voici, d'ailleurs, ré-

1. La charrue fut choisie comme indice unique par Lavoisier. Voir chap. II.

sumée en quelques lignes par lui-même, la doctrine de M. le Dr Juglar sur les crises. Il est nécessaire de la connaître pour comprendre les raisons qui lui ont fait suivre cette méthode et choisir cet indice :

« Quel qu'il soit, écrit-il [1], le mot crise indique un état de malaise et de souffrance. La crise peut atteindre une ou plusieurs industries ou l'ensemble des industries ; l'agriculture, elle-même, n'en est pas à l'abri. La crise peut être appelée industrielle, commerciale, monétaire ou financière, suivant qu'un de ces caractères domine aux yeux du public. Pour l'observateur, le terme de crise ne doit s'appliquer qu'à un ensemble bien défini d'accidents que l'on rencontre toujours quand elle éclate. Une crise ne survient jamais à l'improviste, elle a toujours été précédée d'une période de grande prospérité et d'un grand mouvement d'affaires qui n'a pu avoir lieu sans une progression pour ainsi dire continue de hausse. La crise serait donc l'*arrêt de la hausse des prix,* c'est-à-dire le moment où l'on ne *trouve* plus de *nouveaux preneurs.* Le mouvement des échanges jusqu'ici très rapide, très avantageux, tout à coup arrêté, ceux qui espéraient vendre, et, surtout les derniers acheteurs, ne savent plus que faire de leurs marchandises ; ni au dedans, ni au dehors on ne peut les placer, et, cependant, il faut faire face aux échéances. On se précipite sur les Banques pour obtenir de nouveaux moyens de crédit, pour proroger les échéances par des renouvellements ; afin de répondre aux demandes, le portefeuille du banquier, déjà rempli pendant la période de hausse, prend des proportions de plus en plus considérables. Pour l'intérieur,

1. *Des crises commerciales et de leur retour périodique,* 2e édit., p. 13 et suiv.

on obtient ainsi un sursis, on maintient artificiellement les prix sans affaires nouvelles; mais pour l'étranger, il n'en est pas de même. On est acheteur de matières premières qu'il faut payer, et comme les produits fabriqués ne sont plus acceptés au prix où on les tient, après avoir mis en œuvre tous les moyens de crédit, il faut, cependant, remplacer ces produits pour arriver à la compensation des affaires engagées. Or, il ne reste qu'une marchandise qui, marchandise comme les autres par la plus grande stabilité de sa valeur et la facilité de son transport, est toujours acceptée sur tous les marchés, ce sont les métaux précieux, l'or et l'argent. On va donc les faire intervenir sur une grande échelle et changer ainsi le rôle qu'ils remplissent habituellement alors qu'ils ne servent que de solde pour les grandes opérations commerciales ou pour le comptant. Ce ne sont plus des moyens de crédit que l'on demande aux Banques, des billets ou un compte ouvert pour opérer des virements ou des compensations, ce sont des espèces métalliques ou plutôt des lingots pour faire des remises à l'étranger. — Les réserves métalliques des Banques qui, depuis le début de la période prospère, n'ont cessé de baisser, sont déjà tellement menacées et tellement réduites que la suspension des paiements est imminente et inévitable, si l'on ne prend pas des mesures pour sauvegarder l'encaisse. Autrefois, on ne savait que faire, et la suspension était toujours inévitable; depuis peu de temps on sait la prévenir par la hausse de l'escompte... Privée de crédit, ou ne pouvant plus en obtenir qu'à des conditions aussi dures, la spéculation, mal engagée, doit liquider et livrer en baisse des produits qu'elle a achetés en hausse. De là une situation des plus critiques. Tout crédit, toute confiance a disparu,

c'est un sauve-qui-peut général; il ne s'agit plus d'affaires à terme, c'est du comptant que l'on réclame pour se liquider, et comme toutes les rentrées sont douteuses, on cherche partout à se créer des disponibilités, ce qui augmente encore le nombre des demandes dont les Banques sont assiégées. »

C'est ainsi qu'éclate l'état de crise aiguë, période relativement courte, très apparente par les désastres qu'elle cause, mais précédée d'une période plus ou moins longue pendant laquelle se montrent et s'accusent les symptômes révélateurs se résumant dans l'accroissement insolite du portefeuille des Banques et dans la diminution de leur encaisse métallique. A la suite de cette période aiguë, vient la période de liquidation. Ces trois états: période prospère, période de crise, période de liquidation, sont toujours, suivant M. Juglar, à considérer pour un pays, et chacune d'elles peut être reconnue à des caractères particuliers dérivant du symptôme par excellence de ces troubles économiques.

L'importance de cette méthode est d'autant plus grande que les crises, en général, sont universelles et affectent souvent, presque en même temps, les grands centres commerciaux du globe. Cet indice répond aussi aux conditions scientifiques pour lesquelles il a été choisi. Les Banques sont — si l'on nous permet de nous exprimer ainsi sans pousser plus loin cette analogie — des centres nerveux, des plexus où aboutissent tous les mouvements d'affaires. Organes d'une sensibilité extrême, en raison de la fonction économique très délicate qu'elles remplissent[1], elles subissent les

1. Voir notre article *Banque* dans le *Dictionnaire du Commerce, de l'Industrie et de la Banque*. Guillaumin.

variations des affaires et les enregistrent dans leurs bilans. Le diagnostic, quoique reposant ici sur des données simples, exige des qualités d'observation et la connaissance technique du sujet. Mais il a une source de contrôle dans ce fait que, par suite de la pénétration des marchés et de leur solidarité de plus en plus grande, il doit se vérifier sur les places commerciales les plus importantes du globe. Ces manifestations premières, ces événements avant-coureurs des crises ne se font pas sentir exactement à jour fixe aux États-Unis, en France et en Angleterre par exemple; mais les phénomènes révélateurs de la crise se suivent d'assez près en général, et viennent confirmer l'observation première.

Nous serrons de plus près, sur ce terrain, la réalité de l'enchaînement des causes que dans la très curieuse fantaisie de Jevons[1] sur la prédiction des crises agricoles. Il a, en effet, habilement soutenu que la périodicité des crises agricoles correspondait à l'apparition de troubles dans les taches du soleil. Ces troubles, en modifiant les conditions météorologiques de l'atmosphère, contribuent à changer le temps. Les récoltes se ressentent de cette perturbation des conditions physiques habituelles de leur croissance, et ne présentent pas une production équivalente à la production moyenne. On pourrait, en continuant les déductions, établir un rapprochement entre les variations de la grandeur des taches du soleil et les fluctuations du change en certains pays agricoles. L'idée n'est certes point absurde et elle est ingénieuse, mais les généralisations en ces matières sont fort dangereuses, et il

1. *British Association at the Dublin meeting,* 19 août 1878. — Consult. aussi Ch. Vordmann: La période des taches solaires. *Rev. gén. des Sciences,* 15 août 1903.

faut se garder surtout d'édifier sur elles des systèmes d'ensemble.

Cette question de la périodicité des phénomènes économiques, l'une des plus hautes qu'ait à éclairer la statistique, entre pour une part étendue dans la théorie des crises de M. le Dr Juglar que nous venons de résumer brièvement. Nous lui consacrerons un chapitre spécial en raison de la place qu'elle doit tenir, à notre avis, dans les préoccupations des économistes. Cette périodicité, ces recommencements, observés déjà depuis de longues années, offrent un champ fertile de recherches pour l'établissement du diagnostic économique, et surtout pour la conception générale des phénomènes de cet ordre.

En envisageant les conséquences de ces crises, M. le Dr Juglar a été conduit à examiner leur action sur la population : sur le chiffre des mariages et des naissances, non seulement à Paris et en France, mais encore en Angleterre et en Allemagne. Le schéma qu'il a donné de ces concordances plus ou moins précises, suivant les périodes, tend bien à montrer la répercussion réflexe des crises au point de vue démographique [1]. Le nombre des mariages, considéré par le Dr Farr, comme un baromètre pour mesurer la prospérité d'un peuple, n'est donc pas le symptôme susceptible de nous faire entrevoir, à l'avance, l'état prochain de cette prospérité ; il n'est pas un symptôme sur lequel on puisse édifier des prévisions probables, puisqu'il n'est, lui-même, que la conséquence d'un état pathologique.

On a tenté de faire des prévisions, au moyen de

1. Communication faite à ce sujet à la Société de statistique de Paris, séances du 18 mai 1898 et surtout Extrait du *Compte rendu de l'Acad. des sciences morales et politiques,* août 1903.

constatations statistiques, sur des faits dont l'enchaînement est bien difficile à saisir en raison de l'impossibilité où l'on se trouve d'établir une loi même très approximative de leurs variations. On a exécuté sur ce sujet d'ingénieuses déductions en s'aidant de l'analyse mathématique et du calcul des probabilités. Tant que l'on demeure sur le terrain des grands faits économiques où les données sont des grands nombres portant sur des périodes peu étendues, on a pu prolonger, avec quelque chance de ne pas trop errer, les courbes établies d'après les éléments de faits antérieurs, bien connus. On arrive ainsi à déterminer, avec une probabilité très suffisante, pour un pays donné et pour des temps assez proches, le nombre des naissances, des décès, des mariages. Mais dès que l'on aborde des quantités sur lesquelles l'action imprévue de forces extérieures est complètement inconnue, on n'évalue plus qu'avec des éléments hypothétiques, sans aucun rapport, souvent, avec les faits nouveaux qui surgiront demain. Un ingénieur américain, M. E.-L. Corthell, après avoir recueilli des données statistiques — comprises entre 1848 et 1898 — sur les dimensions et vitesses des plus grands navires connus, sur le nombre et le tonnage des navires à voiles et à vapeur, sur la capacité de transport de la flotte commerciale du monde, sur le poids et la valeur des marchandises transportées par mer, a essayé d'en déduire ce que deviendraient au bout de 25 et de 50 ans, les dimensions, vitesses, nombre, tonnage, etc., de ces navires. Le problème est vaste et les données assez minces. M. Corthell ne l'a point attaqué de front. Il s'est contenté, suivant l'expression de M. L. Vauthier, de décrire des courbes *de chic*. M. L. Vauthier a repris ces travaux de façon beaucoup plus scientifique que son

collègue américain [1] sans trop se faire d'illusions sur les difficultés de sa tâche et, en premier lieu, sur l'indétermination des données échappant à des règles fixes et qu'il faut trouver ou imaginer avec le secours dangereux d'approximations sans bases sérieuses. Il a d'abord usé de certaines formules d'interpolation qui l'ont conduit à des résultats d'une absurdité déconcertante, comme cette conséquence, par exemple, qu'en prolongeant, dans le passé — antérieurement à 1848 — la courbe des changements, survenus dans les navires de 1848 à 1898, la largeur des navires eût été nulle en 1837 ! Averti par cette étrange solution — vérifiable pour le passé — M. Vauthier a laissé là les formules d'interpolation sans en essayer d'autres, redoutant les dangers qu'offre cette méthode aussi brillante que peu sûre [2] en des cas de cette espèce. M. Vauthier a suivi la méthode la plus rationnelle qu'il lui était donné d'employer. Il est arrivé à trouver, pour certains chiffres, le double de M. Corthell, ce qui n'est pas étonnant. Ses déductions sont certainement plus logiques que celles de M. Corthell; toutefois les probabilités résultant des conditions actuelles ou antérieures de la navigation ne sauraient être une prévision approchée de ce que seront ces conditions dans l'avenir. Il suffit de supposer — hypothèse celle-là très acceptable et très légitime — qu'une invention modifiera, au moins autant, la navigation à vapeur actuelle que la machine à vapeur a modifié la navigation à voile. La vitesse à laquelle on était parvenu avec le perfectionnement de la voilure pouvait-elle servir de base, dans ses progrès successifs, à l'approximation de la

1. Voir le *Journal de la Société de statistique* de septembre et octobre 1901.

2. Voir notre chapitre précédent *in fine*.

vitesse obtenue avec l'hélice? Et celle d'aujourd'hui est-elle de nature à nous donner une idée de ce qu'elle peut devenir demain, sous l'influence rénovatrice d'un procédé imprévu? Les solutions données ne sont acceptables qu'à la condition que les progrès se continuent suivant la même loi qu'il sont suivie depuis 20 ou 30 ans. Qu'une invention nouvelle se fasse jour et les courbes péniblement échafaudées doivent disparaître devant la puissante évidence des faits.

Revenons à la question des indices. Ce n'est point cependant une digression déplacée que de parler de prévisions à propos de l'étude des symptômes et nous tenions à indiquer, au moins sommairement, jusqu'où pouvait aller à cet égard l'audace des investigateurs. D'ailleurs, nous n'étions point autant qu'on pourrait le croire, sorti de l'indice unique. C'est bien en effet sur des indices uniques que sont appuyées toutes les déductions dont nous venons de parler. Les corrections qui y sont apportées proviennent seules des hypothèses abstraites introduites dans les calculs. Chaque auteur qui s'est occupé de ces questions a cherché l'indice unique dont il espérait tirer le plus de profit. Nous n'en citerons que quelques-uns, pour faire suite à ceux dont nous avons parlé. M. R. Michaelis a cru en trouver un en ce qui regarde l'état de richesse d'une société dans le nombre des habitations et leur valeur. Il a tiré son indice de la statistique administrative allemande du revenu, de l'habitation, etc. Un économiste italien, M. C.-F. Ferraris, a fort loué cet indice. M. de Foville a recommandé et utilisé avec succès, pour l'étude de l'état économique d'un peuple, l'*annuité successorale* complétée par les donations entre vifs. Il considère qu'il existe entre cette annuité successorale et la masse des fortunes particulières un rapport à peu

près constant — qu'il a établi à plusieurs reprises dans de nombreux travaux [1] — rapport correspondant à la survie moyenne des héritiers. Ce coefficient de survie déterminé, il suffit de multiplier l'annuité successorale moyenne par lui pour arriver à une estimation approximative de la totalité des biens successibles dans le pays considéré. En France, M. de Foville, en appliquant son procédé, a réduit à 6 milliards le montant net des successions et donations constatées annuellement et, en adoptant le chiffre de 33 comme survie moyenne des héritiers, il est arrivé à une évaluation d'environ 200 milliards qu'il estime être un minimum des fortunes privées. Il a tiré, en outre, de cette annuité successorale, d'utiles données sur la nature et la composition de ces biens, surtout depuis les réformes introduites dans le régime fiscal des successions. Ce symptôme ne peut pas être pris en tant que symptôme révélateur d'un état prochain de bien-être ou de malaise social. Il est l'effet d'un état général et correspondrait plutôt aux symptômes des maladies chroniques ou longues. Il indique ce qui est et non pas toujours ce qui sera demain. Aussi bien son auteur ne lui a-t-il pas demandé autre chose.

A ce propos, l'on a attaché quelque importance au but spécial que l'on se proposait en recourant à l'indice unique. Il peut, en effet, être utilisé comme symptôme, soit d'un état général, soit d'un état spécial. Dans le premier cas, les indices uniques ne manquent pas; il importe alors de choisir le plus important, celui qui est le plus proche des causes constituant cet état général. Dans le second cas, il s'agit d'un symptôme

1. Consult. Les fortunes en France et dans les pays voisins au commencement du XX[e] siècle. *Revue polit. et parlement.*, septembre 1903.

tout à fait spécifique, de nature originale, caractérisant le phénomène plus réduit ou du moins d'ordre plus délimité que l'on observe, et dont on voudrait découvrir la marche ou les manifestations. Il serait oiseux, du reste, d'entrer dans de subtiles distinctions au sujet du choix des moyens lorsqu'il s'agit d'investigations de cette nature. On tomberait vite dans une métaphysique obscure où l'on perdrait pied en perdant le contact avec la réalité des faits. Ceux-ci doivent toujours être reconnaissables. Aussi convient-il de ne pas les surcharger d'abstractions et d'hypothèses qui modifient leur nature à l'insu même bien souvent des personnes qui président à ces transformations. Mais c'est surtout à l'occasion de l'indice dit totalisateur que nous allons avoir à nous garer de ce danger.

CHAPITRE VI

L'ÉTUDE DES SYMPTOMES OU SÉMIOLOGIE STATISTIQUE

(Suite).

La détermination par comparaison d'un état social : malaise ou bien-être. — Objectivité précise de la recherche. — L'indice totalisateur. — Météorologie économique. — Le baromètre de M. de Foville. — Méthode de M. Neumann-Spallart. — Il fait porter ses investigations sur plusieurs pays. — Un véritable inventaire. — Choix des indices. — Groupe des indices de production. — Groupe des indices *correcteurs*. — Les indices de consommation. — Les indices moraux. — Combinaison de ces indices. — Réduction à une unité pour comparaison. — Causes d'erreur de cette méthode. — *Index numbers*. — Exposé du système. — Sa valeur très relative. Critiques dont il est l'objet. — Pour étudier les variations des prix. — Causes d'erreurs. — Difficulté des corrections. — Autre procédé : les estimations des valeurs en douane prises comme indices : MM. E. Levasseur et A. de Foville.

Le but poursuivi, lorsqu'on étudie les symptômes du bien-être ou du malaise d'une société, de l'état de l'atmosphère ou la situation de santé d'un être vivant, n'est pas toujours la recherche d'un trouble, d'un phénomène pathologique très accentué. Le phénomène pathologique de cette espèce se décèle souvent par un fait anormal dont le caractère, s'il est nettement tranché, peut être un indice unique, révélateur non seulement d'un trouble en général mais encore d'un trouble déterminé affectant un élément ou quelques éléments spéciaux et détruisant ou l'équilibre total, ou une partie de l'équilibre du système observé.

Mais les modifications qui surviennent dans un système social, dans la santé des êtres vivants, dans l'état de l'atmosphère, ne sont pas toujours des ruptures complètes d'équilibre. Il est des oscillations dont l'amplitude, par exemple, ne déplace pas suffisamment le centre de gravité d'un corps pour lui faire perdre l'équilibre. Ce sont ces oscillations, marquant des différences en plus ou en moins, c'est-à-dire des tendances, dont il est parfois utile de connaître la direction et l'intensité. Aucun des éléments de la stabilité ne présentant seul une modification susceptible d'éveiller l'attention ou, tout au moins, n'offrant pas une variation capable d'être mesurée et d'influer sur tout le système, c'est à l'indice totalisateur, à la coordination de tous les éléments constitutifs de ce système, qu'il faut demander compte de l'état général sur lequel on entend faire porter l'investigation. Tous ces éléments, par exemple, peuvent apporter chacun une petite cause de dépression qui, en s'ajoutant aux autres réunies, constitue une action totale très appréciable. Il est rare, sauf en certains cas et bien qu'il existe entre eux une solidarité théorique, que tous ces éléments agissent dans le même sens. On en fait donc la somme algébrique et le résultat ainsi obtenu donne la tendance cherchée.

S'agit-il de mesurer, par rapport à une époque antérieure, l'état économique d'un pays, du point de vue du bien-être? Après avoir défini, avec soin, ce que l'on entend par « bien-être », on réunira les données par lesquelles se manifeste cet état. On rapprochera des éléments comme ceux-ci : les importations et exportations ; les recettes et le tonnage des chemins de fer et de la navigation ; la production et consommation de la houille ; le rendement des divers impôts ;

le mouvement des banques ; les émissions de valeurs, les ventes d'immeubles, etc. ; et aussi une série spéciale de phénomèmes d'ordre pathologique, comme les faillites, les engagements au Mont-de-Piété, les suicides. Nous reviendrons nécessairement sur ces derniers éléments, en raison de leur nature particulière et de la place à leur assigner dans l'ensemble des symptômes réunis sous le nom d'indice totalisateur. Car c'est bien un indice totalisateur que celui qui est la fusion de tous les effets observés. Cet indice ne vaut pas plus par lui-même, *in abstracto,* que l'indice unique. Tout dépend, dans l'emploi de ces deux procédés, de l'esprit scientifique et de l'ingéniosité de l'investigateur. Ce sont des instruments assez imparfaits pour le maniement desquels il faut un tour de main spécial.

L'usage de l'indice totalisateur n'est pas nouveau. On s'en est servi longtemps avant qu'il portât ce nom. MM. Dudley-Baster, Stanley Jevons, Leone Levi, Giffen, etc., en Angleterre ; Soetbeer, Engel, Neumann-Spallart en Allemagne et plusieurs autres statisticiens aux États-Unis parmi lesquels M. Edw. Atkinson, se sont livrés à des recherches de cette nature. Mais déjà, en vue d'établir des comparaisons de prix et de mesurer les variations de leur niveau, sir G. Evelyn avait réuni pour la Grande-Bretagne, à la fin du XVIIIe siècle, un grand nombre de données ou d'indices dont il tirait un indice général. M. de Foville signale aussi un auteur, Scipion de Grammont, comme ayant dès 1620, appliqué ce système[1]. Nous décrirons, plus loin, les combinaisons compliquées, et assez logiquement échafaudées par M. Neumann-Spallart, en vue de mesurer

1. V. *Nouveau Dict. d'écon. polit.* (Guillaumin). Art. *Prix.*

l'état économique, puis l'état social, enfin l'état moral d'un peuple — ambition légitime du reste, mais bien trop vaste pour être réalisée sérieusement. La méthode de M. Neumann-Spallart nous paraît représenter le type le plus complet des procédés employés pour constituer l'indice totalisateur ; aussi entrerons-nous à son égard, dans quelques détails. Il est intéressant toutefois de signaler auparavant, dans ce genre d'investigation, un procédé fort ingénieux de M. de Foville et qu'il a caractérisé en lui donnant le nom bien approprié de *météorologie économique*[1].

C'est, en effet, des fluctuations semblables aux fluctuations de l'atmosphère que celles qui se font sentir dans le domaine économique. Les affaires vont bien un temps, moins bien ensuite, comme il est des jours où il fait beau et d'autres où le temps est mauvais. Le ciel économique, comme le dit très justement M. de Foville, a, aussi lui, ses vicissitudes. Pour mesurer les variations des éléments atmosphériques, on se ser d'instruments enregistreurs tels que les baromètres, thermomètres, hygromètres, anémomètres, pluviomètres, etc. Nous n'avons point, dans l'ordre économique, des instruments de cette espèce. Cependant, les phénomènes et leurs variations peuvent aussi être notés mais d'une autre manière. On arrive même à constater, non seulement les crises, les tempêtes, mais aussi des fluctuations de moindre importance. Pour cette fin, on utilise des données statistiques portant sur toutes les manifestations de l'activité économique. Ces indices sont plus nombreux qu'autrefois. puisque cette activité économique s'accroît chaque

1. Consult. la communicat. faite à la Société de statist. de Paris, 18 avril 1888.

jour en prenant des formes multiples et nouvelles. A chacune d'elles, correspond un indice d'importance symptomatique plus ou moins grande. Ces indices sont, suivant une image de l'auteur, comme des bateaux sur un fleuve : les uns vont à la vapeur, d'autres à la voile, d'autres à la rame ; quelques-uns peuvent paraître immobiles. En les observant avec soin, dans leur nature, dans leur forme et leur marche, on arrive à découvrir, avec une approximation relative, leur direction d'abord, ensuite, la puissance et la vitesse du courant qui les entraîne. Tous subissent, en effet, la pression de l'eau, l'action du vent. S'ils ont chacun une indépendance apparente, aucun de ces bateaux n'échappe aux forces générales sous l'influence desquelles il évolue. C'est bien l'idée sur laquelle repose le symptôme composé, appelé indice totalisateur. Voyons maintenant en quoi consiste l'originalité du procédé de M. de Foville.

Le cadre de l'enquête, à vol d'oiseau, entreprise par M. de Foville, est très large. Il a réuni beaucoup de témoins indices. Ils appartiennent à toutes les catégories de statistiques économiques et sociales : il a fait appel aux statistiques financières, industrielles, commerciales, judiciaires et démographiques. Toutes paraissent bien être, en effet, en corrélation certaine — quoique variable en direction et en intensité — avec la prospérité générale du pays observé. Mais il ne fond pas, dans un chiffre final, impersonnel, où ils perdraient toute individualité, ses témoins indices. Et c'est là qu'est le côté réellement original du procédé. Une ingénieuse représentation graphique lui permet d'offrir des résultats d'ensemble, en conservant, si l'on peut s'exprimer ainsi, la déposition de chacun des témoins appelés par lui. Chaque témoin ou élément

consulté dans les chiffres de ses résultats, est représenté par un ruban coloré. Chaque donnée de l'élément est mesurée, suivant son indication symptomatique, par des nuances : une *bonne* année est représentée par un carré rouge ; une *assez bonne* par un carré rose ; une *médiocre* par une teinte demi-deuil ; une *mauvaise* par un carré noir. C'est, on le voit suivant l'importance des taches faites par les diverses nuances dans l'ensemble du graphique, que l'on juge de la situation générale révélée par ces symptômes.

L'auteur n'a pas eu la prétention de donner là un instrument de précision et il a été lui-même au devant des objections pour éviter tout malentendu. Il est des éléments ou témoins indices dont les chiffres en croissant traduisent un état de prospérité alors, qu'au contraire, d'autres révèlent un état de régression. Ces derniers représentent, pourrait-on dire, des témoins à charge ; ils sont d'un ordre négatif, comme les suicides, les faillites, les engagements au Mont-de-Piété, les condamnations, etc. Dans les années mauvaises, leurs taches noires prennent naturellement beaucoup d'importance. S'il s'agit au contraire des symptômes révélateurs de l'activité économique, si l'on envisage les chiffres des productions diverses, du commerce, des successions, etc., les mauvaises années sont celles qui voient le chiffre fléchir. Parmi ces éléments témoins, il en est dont les variations ont des amplitudes en moins et en plus, oscillant autour de chiffres qui, sans être fixes, se modifient, comme les émissions de valeurs financières, le cours des rentes, etc. D'autres éléments au contraire n'ont guère ou ne peuvent avoir de variations en sens régressif ; car ils présentent une tendance à croître. Alors, les mauvaises années se manifestent seulement par le ralentissement de leur progression.

Parmi ceux-ci se trouvent les réseaux de chemins de fer. Ils ne peuvent, en effet, diminuer qu'en cas de mutilations territoriales, etc.

On peut certes discuter sur les combinaisons que présentent les trente-deux éléments ou variables choisies par M. de Foville. Chacun appréciera la valeur symptomatique de chaque élément, suivant les tendances et la nature de son esprit. Il y a, dans ces éléments, des indices qui traduisent des résultats plus ou moins décisifs de la prospérité nationale. Ainsi, bien que les indices d'ordre financier aient une importance sémiologique très grande, certains d'entre eux ne sont pas tous d'une égale valeur. M. de Foville a fait lui-même remarquer qu'il n'y a pas toujours eu, par exemple, concordance entre les phénomènes économiques proprement dits et les résultats financiers en ce qui regarde la Banque de France. Cet établissement, avec les garanties qu'il demande à ses clients, ne se trouve pas dans les mêmes conditions que les maisons de crédit privées qui, elles, reflètent, bien plus, les phases diverses « de la bataille des intérêts ». Il ne faut pas demander du reste au procédé de M. de Foville plus qu'il n'a voulu en tirer lui-même. Son but était de trouver un moyen d'approximation très large et un procédé très simple. Il n'a pas même essayé d'utiliser les coefficients différentiels ou coefficients d'importance des éléments témoins employés. Son procédé, ingénieux par la disposition graphique qu'il a su trouver, a ce mérite de ne pas aboutir à une moyenne brutale et d'être un excellent exemple de la complexité de pareils problèmes [1]. Avec ce graphique,

1. M. le Prof. Benini a repris, sur ce sujet, l'essai de M. de Foville en l'appliquant à l'Italie.

on ne perd pas de vue chaque élément témoin ; ils sont tous là, présents, alignés en ordre, pour rappeler à la réalité des choses. Il montre que certains témoins indices précèdent les autres dans la venue soit d'un état de prospérité, soit d'un état de régression. A certains moments enfin, tous les symptômes ont une marche égale et, lorsque l'on considère un ensemble portant sur un grand nombre d'années, l'isochronisme des oscillations apparaît dans une large généralité. Il serait imprudent, pour ces raisons, de pousser trop loin le nombre des nuances. La confusion alors se ferait sentir. D'ailleurs il faut toujours déterminer un peu arbitrairement les données extrêmes et aussi leurs nuances. C'est sur ces bases qu'est construite l'échelle des couleurs. Il y a là évidemment des causes d'erreurs inhérentes à la confection de cette échelle, mais il faut choisir celle qui donne les résultats d'ensemble très apparents, les seuls que l'on puisse obtenir en pareil cas et que recherchait M. de Foville. Essayer de donner à chaque symptôme par rapport aux autres *un poids*, c'est-à-dire son degré d'importance, ce serait introduire dans le graphique une confusion qui enlèverait au système sa qualité première, la simplicité.

Cette application de l'indice totalisateur, pour originale qu'elle soit, est loin d'être une application intégralement logique du système. C'est à M. Neumann-Spallart que l'on doit la description la plus complète de cette méthode[1]. Lui aussi a voulu résoudre un pro-

1. Il l'a exposée devant l'Institut international de statistique. Consulter le *Bulletin de l'Instit. internat. de statist.*, 1887, t. II, p. 150.

On a, depuis lui, donné une extension plus large encore aux

blème d'ensemble, en s'efforçant de comparer l'état économique de plusieurs nations. Il a étendu ses recherches à cinq pays de l'Europe occidentale : la Grande-Bretagne, la Belgique, la France, l'Allemagne et l'Autriche, puis aux États-Unis de l'Amérique du Nord, pensant avec raison que ce sont les pays où les variations de l'état économique se manifestent avec le plus d'intensité.

La première partie de son travail consiste dans le choix des symptômes ; il s'attache à découvrir ceux qui, dans l'extension économique, dénotent une marche ascendante. Ce sont les grandes industries productrices spéciales à chaque pays. Mais faut-il encore déterminer celles que l'on prendra pour symptômes. M. Neumann-Spallart a pensé que ce sont les industries qui occupent le plus grand nombre d'ouvriers, ou dans lesquelles sont engagées les plus grandes masses de capitaux. Il se trouvera donc ainsi, parmi les symptômes observés, des industries communes à tous les pays dont il s'agit, et d'autres qui seront spéciales à quelques-uns de ces pays. L'auteur, suivant cette règle, arrive à construire un premier tableau de symptômes que voici :

combinaisons que peut permettre la recherche d'un indice totalisateur. Il y a une quinzaine d'années environ, M. le Dr Tylor a exposé, devant l'Institut anthropologique de la Grande-Bretagne et de l'Irlande, la méthode statistique ayant trait à l'observation du développement des institutions. Les faits relatifs aux mœurs, aux coutumes, les règles particulières à chaque pays, sont classés par nature en des tableaux spéciaux de façon à indiquer les concordances ou les rapports de coexistence de chacun d'eux. Si les concordances l'emportent sur les cas de différence on en conclurait qu'il y a connexion de causes entre les deux faits ou les deux coutumes. Cette méthode n'est, en réalité, que la méthode de comparaison et de rapprochement sur laquelle Mill s'est fort étendu dans sa *Logique*.

GRANDE-BRETAGNE	FRANCE	ALLEMAGNE
Product. de la houille. Industr. sidérurg. Cotonnades. Laines.	Prod. houille. Fonte. Soie. Ensemble des industr. textiles.	Prod. houille. Fonte. Cotonnades. Brasseries.
AUTRICHE	**BELGIQUE**	**ÉTATS-UNIS**
Product. houille. Fonte. Brasseries. Lin et jute.	Product. houille. Fonte. Fabric. d'armes à feu. Verres, cristaux. Zinc.	Houille. Fonte. Cotonnades. Laines.

Il utilise les chiffres tels qu'ils lui sont offerts par les statistiques de production des différents pays. Il ne les modifie point à l'aide de coefficients *différentiels* employés quelquefois pour donner à chaque élément-symptôme, son importance relative. Il y a renoncé en raison de la difficulté de déterminer ces coefficients. L'arbitraire a, en effet, trop souvent une part très grande dans leur établissement. Chacun de ces symptômes pèse donc un même poids. Mais ce n'est pas tout. Ce groupe primaire et purement économique des symptômes ne saurait satisfaire l'esprit. Il ne donne pas toujours, à lui seul, l'état de bien-être, ou de prospérité d'un pays. Il se peut, par exemple que l'accroissement de la production soit dû à des poussées de spéculation sans frein, dont les conséquences seront, demain, mauvaises et provoqueront une crise désastreuse. L'état stationnaire ne décèle pas toujours, non plus, un état de stagnation ; ce peut être une période de recueillement et d'épargne. M. Neumann-Spallart

introduit donc un groupe d'indices *correcteurs,* choisis parmi les symptômes de l'intensité du commerce intérieur et extérieur. Il forme une seconde série d'éléments économiques qu'il dispose ainsi, pour chaque pays, dans le tableau suivant :

GRANDE-BRETAGNE	FRANCE	ALLEMAGNE
Nombre des voyageurs par kilom. de chemins de fer. Id., des tonnes de marchandises. Mouvement de la navigation maritime. Clearing house. Commerce extérieur.	Mêmes éléments, excepté le clearing house.	Mêmes éléments, excepté le clearing house.
AUTRICHE	**BELGIQUE**	**ÉTATS-UNIS**
Trafic des chemins de fer. Navigation maritime. Commerce extérieur.	Mêmes éléments que pour l'Allemagne.	Mêmes éléments que pour l'Angleterre.

Suivant M. Neumann-Spallart, ces deux éléments, la production et le commerce, se corrigeraient. Si tous les deux sont en bonne marche, on se trouve dans une période prospère ; s'ils sont, au contraire, restreints et fléchissent à la fois, c'est une époque de dépression. Ils n'apportent point, encore, au regard de l'auteur, des symptômes suffisants pour mesurer le bien-être d'un pays. Ils sont des manifestations d'un état économique prospère, mais d'un état matériel. M. Neumann-Spallart, ému par les objections de cet ordre, a voulu pousser plus loin son investigation. On voit déjà combien délicates et ardues sont les recherches de cette espèce puisque l'on arrive à étendre ainsi, et de

façon fort indéterminée, l'objet de l'observation. Qu'entendre par bien-être ou état de prospérité? Limitera-t-on les constatations à opérer aux symptômes extérieurs, nettement accusés par des faits indiscutables en admettant que ces faits matériels soient bien observés et traduits par les chiffres recueillis? Ou essaiera-t-on d'y joindre des faits d'une autre nature relevant de la psychologie et, pour cette cause, présentant des indéterminations impossibles le plus souvent à corriger? Les faits économiques, résultats matériels de la production ou de la consommation des richesses, accusent une augmentation ou une diminution de cette richesse. La mesure du bien-être, envisagée de ce point de vue, n'a trait qu'au bien-être matériel. Sur ce terrain — en admettant que le statisticien ait réuni des observations vraies et des renseignements dont les erreurs ne sont pas trop considérables — on peut évoluer avec quelque probabilité de ne pas se tromper. En est-il de même lorsqu'on aborde l'analyse d'éléments spéciaux relevant avec des corrélations plus ou moins étroites, en tout cas fort variables, de la psychologie de l'homme? Le problème trop vaste n'est pas de solution toujours facile, et l'on entre dans un domaine nouveau, où la prudence, le savoir et l'ingéniosité avertie doivent être les qualités maîtresses du statisticien. Est-ce à dire qu'il doive renoncer à explorer ces régions dont la topographie est assez mal établie encore? Assurément non. Les économistes, qui, à notre avis, ont, les premiers, en cherchant les mobiles sous l'impulsion desquels l'homme travaillait et dirigeait sa vie économique, apporté les éléments fondamentaux d'une psychologie positive, ne peuvent se désintéresser de ces recherches. Le point important est de les mener à bien.

Quételet a été, parmi les statisticiens attachés aux in-

vestigations de statistique morale, l'un des plus éminents. Les études de cet ordre faisaient la base de son système philosophique. Il a exercé à cet égard une forte influence sur le développement des statistiques de cette espèce. M. Neumann-Spallart a subi, comme tous les statisticiens, l'empreinte du savant belge. Il ne veut pas confondre l'état *économique* avec l'état *social*, et même il prétend, avec raison, qu'il est encore un état *moral* dont il faut tenir compte. Toutes ces distinctions analytiques, sur la valeur et l'opportunité desquelles nous reviendrons, l'ont engagé dans une voie assez tortueuse. Il a donc été amené à construire un troisième tableau de symptômes qu'il appelle groupe *économique social*; le voici :

ANGLETERRE	FRANCE	ALLEMAGNE
Consommat. de certaines denrées alimentaires. Boissons. Dépôts des Caisses d'épargne. Émissions. Nombre de joint — stock banks. Émigration. Faillites.	Consommation du tabac. Dépôts des Caisses d'épargne. Émigration. Faillites.	Consommation de la bière. Assurances sur la vie. Émigration. Émissions. Faillites.
AUTRICHE	**BELGIQUE**	**ÉTATS-UNIS**
Consommat. du café. Dépôts des Caisses d'épargne. Fondat. de Sociétés par actions. Émissions. Faillites.	Consomm. du café et du tabac. Dépôts des Caisses d'épargne. Émigration. Faillites.	Consomm. du thé et du café. Consomm. de spiritueux. Dépôts des Caisses d'épargne. Immigration.

S'il est dans ce tableau des symptômes communs aux pays observés, il en est d'autres spéciaux à chaque pays et particulièrement dans l'ordre des consommations. Ceux-ci peuvent avoir en certains cas une très grande valeur sémiotique, mais il est prudent, pour les utiliser, de bien veiller à l'influence qu'ont sur eux les régimes fiscaux de chaque pays. Il s'agit en effet d'objets de consommation comme le thé, les boissons spiritueuses, le café, le tabac. Le remaniement des impôts qui les frappent, l'action plus ou moins rapide de l'incidence de ces impôts, du « classement » des charges après une réforme même de détail, apportent de grands troubles dans l'importance de ces symptômes. Ils sont du reste positifs ou négatifs : indices de prospérité ou de recul, suivant qu'ils appartiennent à la catégorie des faits dont l'accroissement est considéré comme un signe de bien-être ou à celle des faits dont l'augmentation traduit au contraire une régression. Ici, les dépôts des caisses d'épargne rentrent dans la première catégorie ; les faillites appartiennent à la seconde. On se trouve encore en face des mêmes difficultés de notation et d'appréciation que celles signalées plus haut dans le diagramme de M. de Foville.

Enfin, pour l'état moral, M. Neumann-Spallart a repris les éléments déjà employés par Quételet et Guerry ; ce sont :

1° La fréquence des mariages ;

2° La natalité ramenée à l'année de la conception ;

3° La natalité illégitime en rapport avec le nombre total des naissances ;

4° Les suicides ;

5° La criminalité contre les personnes et les propriétés.

Ces éléments peuvent, presque tous, pour les pays européens, être trouvés dans les statistiques. A l'époque — 1887 — où M. Neumann-Spallart faisait la communication, dont nous nous occupons, il constatait l'impossibilité de les déterminer pour les États-Unis.

Toute cette première partie du système échafaudé par le savant statisticien est le choix des symptômes. C'est une besogne délicate, il est vrai, mais au cours de laquelle l'esprit critique peut se manifester et amener une sélection rationnelle de ces symptômes. La seconde partie du travail est relativement beaucoup plus ardue, car il s'agit de traduire numériquement des faits séparés par leur propre nature et dont les unités différentes ne sauraient être réduites en une expression identique et homogène. Les chiffres absolus sont là comme des hiéroglyphes indéchiffrables. Fondre, dans une expression finale, des tonnes de fonte, le nombre des voyageurs de chemins de fer et celui des criminels, est bien une entreprise vaine. M. Neumann-Spallart a essayé de tourner la difficulté en réduisant ces chiffres absolus en chiffres relatifs. L'opération n'est pas simple. L'auteur s'est rapidement aperçu que le point de départ de ces réductions devait être fixé de façon différente. Certains phénomènes se reproduisent avec une régularité relative, alors la moyenne des observations exprime le type même du phénomène ; il en est ainsi pour les naissances, les suicides, et à d'autres égards, pour les faillites, les émigrations. D'autres phénomènes, ayant des causes de variations indépendantes pour une part du mouvement général, varient en hausse et en baisse suivant leur nature. Il s'agit ici des chiffres de la production et du commerce.

Pour ces derniers, M. Neumann-Spallart admet que

leur accroissement répond logiquement à une augmentation de bien-être puisqu'ils indiquent une augmentation de besoins. Il a pris la première année de l'époque observée comme base. Il l'a faite égale au nombre 100. Puis — suivant la méthode adoptée à l'égard des *index numbers* des prix — les chiffres absolus des années suivantes sont calculés proportionnellement à cette première année représentée par le nombre 100, point de départ de cette succession de chiffres. La différence entre le chiffre relatif qui est attribué à la première année, et celui de la dernière année d'une époque exprime l'augmentation en tant pour 100. En divisant ce chiffre par le nombre des années écoulées on arrive à la moyenne de cette augmentation en chiffres de l'index. En comparant la valeur propre de chaque année à la valeur normale, on peut ainsi déterminer le caractère de chaque année et on en trouve l'expression dans la différence qui apparaît entre son chiffre et la moyenne.

En supposant que l'on ait à sa disposition, pour tant de pays, pour les six nations choisies par l'auteur, des statistiques acceptables, on aperçoit facilement quelles transformations profondes leur font subir ces calculs de moyennes superposées, d'autant plus que le système des *coefficients d'importance,* donnant à chaque indice ou symptôme sa valeur propre par rapport aux autres, est écarté comme trop complexe dans l'établissement de ces chiffres. La matière première qui est, ici, l'observation initiale, déjà entachée d'erreurs originelles, se trouve changée jusque dans sa nature, par ce laminoir, inexorable aux différences caractéristiques, qu'est le calcul de la moyenne arithmétique.

Pour les phénomènes dont l'accroissement des chiffres ne peut être interprété comme une augmentation

de bien-être, M. Neumann-Spallart a construit sa moyenne en additionnant les chiffres observés et en divisant cette somme par le nombre d'années de la période envisagée. Il a donné à cette moyenne la valeur initiale 100 et calculé pour chaque année sa valeur en comparaison avec cette moyenne.

Dans les deux cas, la nécessité de ramener tous ces chiffres à une unité qui facilite les comparaisons a conduit le savant statisticien à une sorte d'interprétation égalitaire des phénomènes. Le but cherché a quelque peu fait oublier le point de départ. A mesure que l'on s'éloigne des faits bruts en essayant de les simplifier, on tend à perdre la notion des réalités, comme l'on perd la notion des distances à mesure que l'on s'élève dans l'espace. M. Neumann-Spallart a donc porté tout d'abord ses investigations sur chaque pays séparément ; puis il a dressé des tableaux collectifs. Il n'y est arrivé, a-t-il dit, qu'après des calculs « très pénibles » et on le conçoit aisément. Ces tableaux collectifs contiennent des coefficients proportionnels à chaque pays et montrent groupe par groupe le développement de chaque élément de l'état économique social et moral de chaque pays. Il a même été plus loin. Il a tiré des moyennes pour le groupe entier et dressé des tableaux synoptiques de chaque pays. Il a enfin établi des moyennes pour les six pays observés et a obtenu des chiffres fort simples, qui signalent la marche générale des affaires et les grands changements intervenus pendant la période de 15 ans considérée, c'est-à-dire allant de 1871 à 1885.

Nous avons tenu à donner, avec quelques détails, la méthode préconisée par M. Neuman-Spallart pour montrer par un exemple complet en quoi consiste l'établissement de l'indice totalisateur. On ne peut refuser

à cette méthode d'être théoriquement très logique. Elle consiste, en somme, à imaginer des inventaires annuels de chaque pays en se plaçant aux points de vue économique social et moral. Une fois cette méthode acceptée, il n'y a plus qu'à aligner des chiffres et à les combiner plus ou moins heureusement. On n'a pas à déployer, avec ce moyen, la sagacité, la critique et l'ingéniosité de l'observateur qui cherche, dans un symptôme caractéristique, l'indice typique d'un état pathologique. Mais cette méthode de l'indice totalisateur, si complètement utilisée par M. Neumann-Spallart, et dont la logique séduit au premier abord, offre des difficultés et des causes d'erreurs considérables dans l'application. Les chiffres de base, c'est-à-dire les données de l'observation — lorsqu'il s'agit de comparer l'état économique social et moral de plusieurs pays — ne sont pas recueillies partout suivant les mêmes procédés. Non seulement les faits ne sont point envisagés du même point de vue, mais les unités qui servent à les chiffrer n'appartiennent pas, la plupart du temps, au même ordre numérique. Ce sont là les difficultés les plus grosses, jusqu'à ce jour, que présente le rapprochement des statistiques de plusieurs nations. Et l'obstacle ne réside pas tant dans les systèmes numériques eux-mêmes que dans le mode d'observation adopté par chaque pays. L'« Institut international de statistique » travaille à rendre plus homogènes les statistiques des principaux pays et c'est une œuvre louable, et de la plus grande utilité, qu'il a entreprise. Ses efforts, toutefois, se heurteront longtemps encore, il est à le craindre, pour certaines régions du domaine de la statistique, à des partis pris et à des préjugés nombreux. Seules ou à peu près seules, les statistiques que les mœurs commerciales et les nécessités des échanges

internationaux ont peu à peu unifiées comme les cotes des bourses de finance et de commerce, les bilans des banques, etc., peuvent offrir un terrain de comparaison débarrassé des embûches les plus dangereuses. Pour ce qui est de la combinaison et de la coordination de ces éléments premiers, nous ne reviendrons pas sur les critiques faites au cours de notre exposé du système totalisateur. Ces entassements de moyennes superposent les erreurs et peuvent entraîner le statisticien trop féru d'abstraction très loin de la réalité. Malgré les complications arithmétiques de ses calculs, M. Neumann-Spallart a échappé au danger des grosses erreurs grâce à ses connaissances générales, à ses informations particulières, et à une longue pratique de ces sortes d'investigations. Un statisticien moins expérimenté et moins prudent n'arriverait certes pas à éviter de pareils écueils. Du reste, M. Neumann-Spallart n'a réussi qu'à donner un inventaire très général de l'histoire économique des nations observées durant une période de quinze années. Il a noté des accroissements et des dégressions qu'une personne un peu experte en ces matières apercevrait, sans tout cet appareil de combinaisons, en suivant avec un peu d'attention les événements. En tout cas, il n'a pas donné de jalons qui pussent permettre de porter sur l'avenir quelque diagnostic susceptible d'ouvrir un jour même faible sur certaines tendances de la production ou de l'évolution sociale des six nations étudiées. Ce n'est point que nous croyions facile une telle entreprise surtout dans les conditions actuelles de l'observation statistique ; néanmoins, c'est vers ce but que doivent tendre les travaux de cette nature.

Au cours de l'exposé que nous venons de faire, il a été question de la méthode très connue sous le nom

d'*index numbers*. M. Neumann-Spallart, dans la construction pénible de son indice totalisateur, et en raison de la voie qu'il avait prise, devait être conduit forcément à emprunter à cette méthode des moyens de comparaison. Les *index numbers* ont, en effet, été imaginés en vue de chercher la mesure des variations du niveau général des prix. Ce n'est point un problème plus facile que celui de l'établissement d'un indice totalisateur. Il manque à l'économiste, pour trouver une solution satisfaisante à cet égard, la condition première de toute comparaison : c'est-à-dire une base qui soit un point de repère fixe. Force est donc, en ces matières, de se contenter d'approximations. Encore faut-il qu'elles présentent une sécurité suffisante pour être admises dans le raisonnement, tout au moins comme des tendances nettement déterminées. Malheureusement, la méthode des *index numbers,* malgré les perfectionnements dont elle a été l'objet, n'a pas précisément répondu aux espérances qu'elle avait fait naître dès le début. Nous ne nous étendrons pas, ici, sur l'histoire des *index numbers* ni des autres procédés employés pour mesurer les variations qui se produisent dans le niveau général des prix. Une digression de cette nature nous entraînerait trop loin. Toutes les personnes qui s'intéressent un peu à ces problèmes connaissent les *index numbers,* depuis longtemps, d'ailleurs, vulgarisés dans leur forme la plus simple par l'*Économist.*

En principe, l'établissement de tables d'index numbers consiste en calculs plus ou moins compliqués de moyennes de prix, comparées à une moyenne première choisie comme base. Le système adopté par l'*Économist,* — « système assez enfantin », suivant l'expression de M. de Foville, — comprend tout d'abord le choix de marchandises dont les variations de prix sont

les plus faciles à noter. Voici comment il a été opéré pour la construction de ces tables. Le prix d'une marchandise déterminée, en prenant pour point de départ la période de 1845-1850, a été posée égale à 100 ; si ce prix, ensuite, s'élève ou s'abaisse de 25 pour 100 il aura comme chiffre représentatif dans le tableau 125, ou 75. Si l'on opère de même sur 22 données représentant 47 articles au total, puis si l'on additionne leurs prix respectifs on obtient un chiffre total, soit 2 200. C'est le chiffre de base, le point de repère fictif auquel on aura recours dans la suite pour faire les comparaisons. Ce chiffre, en effet, augmente ou diminue suivant que les moyennes arithmétiques des prix croissent ou décroissent. Pour simplifier on divise par 22, ce qui donne comme point de départ le nombre 100 avec lequel la série des *index numbers* est plus facile à comparer.

On voit très rapidement les défauts du système. Les marchandises choisies et leurs prix ne représentent qu'une partie des échanges et chacune d'elles entre dans les calculs avec une importance identique. On a fait remarquer avec juste raison, qu'à ce point de vue, le poivre ou le bois de campêche ne pouvaient peser d'un égal *poids* comme indices révélateurs des variations de prix. L'importance de la consommation, la valeur qu'elle représente pour une marchandise, sont, en effet, un facteur important dans la détermination des prix par le mécanisme à actions et à réactions complexes qu'est la loi de l'offre et de la demande. Si des économistes et des statisticiens de grand mérite, tels que Stanley Jevons, Soetbeer, M. Sauerbeck et plusieurs autres ont édifié ou accepté de telles tables comme susceptibles d'être consultées avec sécurité, il n'en demeure pas moins que l'on n'a pu répondre aux critiques très justifiées dont elles ont été et sont en-

core l'objet. Le premier reproche en ce qui concerne l'importance relative des transactions représentées par les 22 chiffres — auxquels correspondent 47 articles — s'aggrave encore de ce fait que les prix, qu'on les choisisse dans les prix de gros, ou, qu'au contraire, on les prenne dans les prix de détail, offrent des deux côtés des causes d'erreurs propres. La spéculation fait varier avec des amplitudes, parfois peu en rapport avec le mouvement économique réel, les prix de gros ; quant aux prix de détail ils ne reçoivent que très tard souvent l'action régulatrice du mouvement des prix en général. Essayer de les combiner pour établir une moyenne serait une entreprise fort difficile, les influences locales, particulières, psychologiques, ce que Quételet appelait les « causes accidentelles » intervenant pour fixer à l'égard de chaque marchandise des prix de détail bien différents. De ce côté, il est donc presque impossible d'apporter des corrections qui ne soient pas arbitraires. C'est le défaut originel des index numbers. On a cru pouvoir perfectionner cependant le calcul de ces moyennes en ce qui regarde l'importance de chaque marchandise, importance qu'elle représente eu égard aux transactions dont elle est l'objet par rapport aux autres marchandises de la série adoptée. L'emploi de ce qu'on appelle les coefficients d'importance, ou les moyennes graduées ou encore le système *discriminant* a été tenté sous bien des formes. La place que tient, par exemple, le poivre dans les transactions ne peut être comparée à celle qu'y occupe la laine. Quel coefficient d'importance, quel poids donnera-t-on dans le calcul à l'une et à l'autre marchandise ? Certes, les moyens théoriques d'introduire ici des corrections ne manquent pas. L'on peut essayer de comparer la valeur des transactions opérées sur la

laine et sur le poivre. Mais comment les obtenir? On ne peut guère recourir en cette circonstance, qu'à des approximations vagues. La méthode est logique, mais les moyens indispensables manquent pour l'appliquer. Elle devient, pour cette raison, très peu sûre et n'arrive guère à contenter les esprits scientifiques un peu scrupuleux. Il semble bien, d'ailleurs, que les statisticiens plus particulièrement adonnés à ce genre de recherches aient été rebutés par la tâche ardue d'établir des moyennes graduées. Une double enquête a, en effet, été entreprise, il y a environ une vingtaine d'années, par la *British Association for the advancement of science* et par l'*Institut International de statistique* en vue de perfectionner le calcul des *index numbers*. Après un examen approfondi des travaux entrepris par les savants les plus versés en ces matières, tels que MM. Edgeworth, en Angleterre, A. Beaujon, en Hollande, St. Bourne et Forssel — un auteur suédois qui a élevé de très fortes critiques contre cette méthode — le rapporteur général, M. Robert Giffen, en arriva forcément à conclure que si les moyennes graduées doivent être regardées comme répondant le mieux à la logique de notre esprit, les calculs, complexes et pénibles auxquels elles donnent lieu, aboutissent, en fait, à la construction de courbes peu différentes de celles obtenues avec les moyennes arithmétiques. Il faut donc, à l'exemple de Jevons, se contenter de ce dernier procédé le plus simple et le plus rudimentaire, en ne l'appliquant surtout qu'à un petit nombre de marchandises pour ne pas introduire, dans le résultat, d'erreurs trop fortes. En réduisant ainsi leur ambition, les statisticiens peuvent arriver à des approximations très larges, auxquelles il sera prudent de ne recourir qu'après les avoir soumises à une

discussion critique serrée. En tout cas et pour les raisons que nous venons de présenter, on voit qu'il serait surtout imprudent de faire des comparaisons portant sur des époques un peu éloignées. Aussi M. de Foville a-t-il écrit à ce sujet : « Lorsqu'il s'agira d'une comparaison à longue échéance, d'une comparaison historique nous récuserons péremptoirement l'autorité de ces index complets qui donnent le mouvement moyen de certains prix, mais qui ne donnent pas le mouvement général des prix et d'où il serait téméraire de tirer des conclusions fermes relativement au pouvoir monétaire d'un siècle ou d'un demi-siècle à l'autre. »

Nous ne traiterons pas ici des divers systèmes proposés en vue de déterminer les éléments à faire entrer dans le calcul des variations si complexes des prix. Depuis longtemps on cherche des solutions acceptables de ce problème ardu. Nous rappelons en passant que des écrivains ont proposé de choisir une marchandise unique comme base et ont recommandé le blé. Parmi eux se trouvent Dupré de Saint-Maur (1762), Quesnay, Smith, J.-B. Say, Cibrario, etc. Dans son livre sur la *Question de l'Or*[1], M. Émile Levasseur a utilisé les chiffres fournis par les observations de la douane. Voici comment il expose, dans cet ouvrage (p. 181), les raisons de ce choix : « En France, la seule mesure exacte des variations de prix est celle que fournissent les relevés officiels du commerce extérieur. En 1826, on a commencé, dans les comptes rendus du commerce, à exprimer, en francs, la valeur de toutes les marchandises importées et exportées, on a choisi les prix moyens de l'année et on les a pris comme des types invariables devant servir à comparer les chan-

1. Ouvrage paru en 1858.

gements de notre commerce : ces prix s'appellent des valeurs officielles. Mais les valeurs officielles avaient, au bout d'un certain nombre d'années, cessé d'être vraies et ne donnaient plus l'état réel, mais seulement l'état comparatif des importations et des exportations. En 1848, on imagina, pour réunir les deux avantages, de joindre à ces valeurs officielles, les *valeurs actuelles,* c'est-à-dire le prix réel auquel s'étaient vendues les marchandises pendant l'année courante. On appliqua ce système d'abord aux comptes de 1847 ; depuis ce temps, il a été suivi chaque année et les prix sont discutés et fixés par une commission nommée par le Ministre. C'est donc là, malgré les erreurs inséparables d'un pareil travail, la seule base sûre d'une évaluation comparative des prix dans le passé et d'une estimation de la baisse des métaux. »

M. A. de Foville a employé cette méthode avec beaucoup de succès pour étudier les variations annuelles des prix de 1827 à 1877, d'après les bases données par les valeurs en douane portant sur les importations et les exportations (commerce spécial). L'inconvénient que peut présenter un pareil système réside surtout dans les modifications apportées aux bases d'évaluation de la commission des valeurs en douane. C'est à cet obstacle que s'est heurté M. de Foville. Il existait avant 1862 des valeurs officielles et des valeurs actuelles. A partir de 1862, il n'y a plus que des valeurs actuelles. Pour établir la comparaison de 1827 à 1877, il y avait deux termes différents, 1827 et 1877. Pour arriver à égaliser les deux échelles, M. de Foville a pris l'année 1862 comme année de comparaison et a fait les chiffres de cette année égaux à 100[1].

1. V. l'*Économiste français* des 5, 19 juillet et 1er novembre 1879.

La difficulté d'un pareil problème réside, avons-nous déjà dit, dans l'impossibilité de trouver un point de repère fixe vis-à-vis duquel on puisse solidement établir des comparaisons. Cet obstacle n'est pas spécial à la statistique et à l'économie politique ; on le trouve aussi dans d'autres sciences et particulièrement en mécanique et en astronomie, mais l'expérience en mécanique et l'observation en astronomie sont presque toujours plus commodes et plus efficaces, qu'en matière statistique. Les mécaniciens et les astronomes éprouvent des difficultés à démontrer d'une façon absolue les lois de la nature et les présentent comme des hypothèses très probables. Car ils se trouvent en face de systèmes où les causes troublantes viennent parfois contredire leurs conceptions du monde matériel. L'économiste et le statisticien échappent moins encore, peut-être, à ces relativités par suite de l'objet de leurs études qui est le monde social. Eux aussi énoncent des lois générales et ont toutes raisons de les considérer comme des hypothèses très proches de la vérité puisqu'ils les vérifient dans leurs tendances par de nombreux moyens. Toutefois, parmi ces moyens, il en est de plus ou moins bons et de plus ou moins sûrs ; l'un de ceux qu'il ne convient d'accepter qu'avec les plus expresses réserves est la méthode dite des *index numbers* pour la recherche des variations du niveau général des prix dans le passé et dans le présent. Il est à remarquer d'ailleurs que ce sont des difficultés de même nature qui se dressent devant les investigateurs, soit qu'ils essaient de mesurer le mouvement relatif par rapport au mouvement absolu, soit qu'ils tentent de comparer des valeurs relatives à une valeur idéale.

CHAPITRE VII

RÉGULARITÉ ET PÉRIODICITÉ DES PHÉNOMÈNES ÉCONOMIQUES

VUES D'ENSEMBLE

Observations de Süssmilch : nombre des mariages, des naissances et des décès. — *L'ordre divin.* Marche régulière des phénomènes. — Euler et Malthus. L'accroissement de la population en progression géométrique. — *L'ordre naturel* des physiocrates. — Solutions d'ensemble des problèmes sociaux. Les lois naturelles. Le progrès. — Quételet. L'esprit astronomique. — *La physique sociale.* — L'homme moyen. Tendance au fatalisme. — Quételet croit à la perfectibilité lente de l'homme. — Autres conceptions de la permanence et de la périodicité des phénomènes économiques et sociaux. — Vico, *La Scienza nuova.* — Les Sociétés évolueraient sur des courbes fermées et repasseraient par les mêmes états. — Gœthe. Mouvement circulaire combiné avec un mouvement ascensionnel. La spirale de Gœthe. — Méthode historique. — Méthode statistique.

Parmi les observations nombreuses que l'on doit à la statistique, l'une des plus curieuses, et certainement la plus féconde en résultats pour les sciences sociales et la philosophie, est, sans contredit, celle de l'uniformité ou de la régularité et de la périodicité dans les actions humaines [1]. Elle est trop importante pour n'être

1. Buckle a écrit dans son *Histoire de la civilisation en Angleterre* : « Quiconque sait combien de découvertes ont été faites par cette seule méthode (la statistique) doit non seulement reconnaître l'uniformité avec laquelle les phénomènes de

pas examinée ici dans son origine et dans les développements auxquels elle a donné lieu.

Il est probable que, depuis longtemps, on a entrevu certains faits de régularité dans les phénomènes sociaux. Mais, moins apparents et moins faciles à vérifier que les phénomènes naturels d'ordre physique, ils n'ont point été l'objet de travaux d'ensemble. Et il paraît bien que ce soit Süssmilch [1] qui, le premier, ait relevé scientifiquement et analysé, du point de vue général, un fait observé de régularité dans les actions humaines. Pasteur de l'une des paroisses de Berlin, sa ville natale, Süssmilch a longtemps été classé, quoique ignorant les hautes mathématiques, dans l'école que l'on appela : école des *arithméticiens politiques* [2], en raison des tendances qui le portèrent à étudier surtout les mouvements de la population. Au cours de ces recherches, il put constater, avec précision, que, dans un groupe social assez étendu, l'on retrouve, à peu de chose près, chaque année, des nombres très sensiblement égaux de mariages, de naissances et de décès. Il s'empressa, dans un livre paru en 1740, l'*Ordre divin* [3], de tirer les conséquences philosophiques d'une telle découverte. A vrai dire, le fait de cette

l'esprit se succèdent, mais encore, selon moi, avoir la certitude que des découvertes plus importantes encore seront faites aussitôt que l'on mettra en jeu les autres ressources puissantes que même l'état actuel des lumières fournira abondamment. Sans cependant anticiper sur ces recherches futures, nous n'avons, pour le moment, à nous occuper que de ces preuves de l'existence d'une uniformité dans les affaires humaines, que les statisticiens ont été les premiers à révéler. » T. I, p. 25 (trad. franç., *loc. cit.*).

1. Né en 1707, mort en 1767.

2. V. notre chapitre Ier.

3. *Die Gettliche Ordnung in den Verænderungen der menschlichen Geschlechts.* Le livre eut trois éditions ; la dernière date de 1787.

régularité avait déjà été entrevu et noté. E. Halley et Graunt avaient, quatre-vingts ans auparavant, à la suite de leurs investigations sur la population de Londres, enregistré ce phénomène, mais sans plus s'y attarder. C'est donc bien à Süssmilch que revient le mérite d'avoir donné au problème toute son ampleur philosophique. Il voit, en effet, dans cette permanence du nombre des mariages, du nombre des naissances et de celui des décès, une loi d'ordre supérieur, divin. Le monde humain obéirait ainsi à des lois comme le monde physique ; les actions humaines graviteraient comme des corps célestes sur des trajectoires tracées d'avance. Bien mieux, si un accident ou une épidémie vient rompre l'équilibre; peu de temps après il se rétablit de lui-même par l'augmentation des naissances. D'ailleurs, la loi exposée par Süssmilch n'était pas une loi de régularité élémentaire. Il n'avait pas manqué de s'apercevoir que la population tendait à augmenter, mais suivant des règles assez exactes de croissance. Et il était si pénétré de la marche régulière et précise de ces phénomènes qu'il s'adressa, ne connaissant point suffisamment les sciences exactes, à Euler. Celui-ci, dans la position du problème, admit cette hypothèse, que les progressions du chiffre de la population avaient une « raison » constante, et que l'accroissement se faisait suivant une progression géométrique. C'était une erreur. Elle est probablement la source à laquelle puisa Malthus pour adopter une hypothèse identique. Il est donc à croire que la base de l'une des fameuses progressions présentées dans le petit livre sur *La Population,* par le célèbre économiste anglais, a été empruntée à Euler par l'intermédiaire de Süssmilch. L'autorité d'Euler, élève de Bernouilli, très apprécié alors en Europe par tout le

monde savant, a pu entraîner Malthus à prendre le résultat d'une hypothèse particulière pour une loi générale.

Les conceptions d'ensemble formulées par Süssmilch au sujet des observations faites sur la population et sur la régularité des phénomènes d'ordre moral, devaient être plus tard, comme nous allons le voir, reprises et considérablement élargies par Quételet. Mais avant de résumer l'œuvre si originale du savant belge, il nous paraît utile de signaler le parallélisme entre l' « ordre divin » de Süssmilch qu'il considérait comme régi par des « lois », et l' « ordre naturel » de Quesnay. Les physiocrates aussi, vers le milieu du XVIIIe siècle, époque si fertile en théories, découvrirent que les sociétés obéissent à des lois de développement. Pour eux, comme le monde physique, le monde social est soumis à des « lois naturelles ». Ils étendent, toutefois, leurs vues beaucoup plus loin que le pasteur berlinois, enfermé dans le cercle des études théologiques. Des circonstances particulières, aussi, les amènent à diriger leurs regards sur l'organisation sociale. L'ancien régime commençait, en effet, à être atteint dans ses œuvres vives. Les finances de l'État étaient dans la plus mauvaise situation. Les impôts mal répartis, trop lourds pour ceux qui les payaient, rentraient mal ; la dette très grosse augmentait chaque année. De leur côté, les fortunes privées se trouvaient aussi atteintes que la fortune publique. Cette crise était encore aggravée par les nombreuses disettes qui marquèrent cette époque. Tous les hommes éclairés s'efforçaient alors de trouver des remèdes à une situation aussi grave. Les physiocrates, plus que tous les autres penseurs du XVIIIe siècle, devaient, par la nature de leurs préoccupations, être entraînés dans cette voie.

Les problèmes économiques attirèrent donc fortement leur attention. Avant eux — à part Boisguillebert, leur précurseur — l'on n'avait guère cherché que des solutions de détail, afin de trouver des palliatifs, impuissants, du reste, à guérir un mal aussi profond. Quesnay et ses disciples élargissent le problème. Ils entendent donner aux sociétés des indications positives, pour suivre, à l'avenir, des voies meilleures. Leur doctrine — car, au début, ce fut bien une doctrine dans toute l'acception du mot — ne tendait à rien moins qu'au progrès social. C'est grâce à la connaissance des « lois naturelles », ignorées jusque-là, que les peuples pourront désormais se conduire dans la vie économique. En s'adaptant à l' « ordre naturel », une société se perfectionne. Aucune idée de fatalité ne se révèle dans les observations et les conclusions des physiocrates. Ils vont vers la liberté, comme vers une terre nouvelle de Chanaan, véritable but des sociétés en mal de crises, de guerres et de misère. Il dépend ainsi des individus et des sociétés de progresser ou de retourner en arrière, suivant qu'ils obéissent ou non aux lois de l' « ordre naturel ».

L'idée commune à Süssmilch et aux physiocrates, idée nettement exprimée, est, que le monde social ne va pas à l'aventure et que, comme le monde physique, il est soumis à des lois, à un ordre, qui domine les actions des hommes. Süssmilch, en constatant des lois relatives au mouvement de la population, s'est tenu sur le terrain de l'observation spéciale. Il a noté des faits précis et a signalé leur permanenence. La conséquence la plus importante qu'il en ait tirée est, en somme, bien plus philosophique qu'économique: elle a trait aux destinées de l'âme humaine et à l'organisation du monde conçue, suivant un ordre divin. L'or-

ganisation sociale n'est pas l'objet de ses préoccupations. Cependant, il n'entrevoit pas vers quelles déductions fatalistes peut entraîner sa découverte.

Avec Quételet, au contraire, nous sommes sur le terrain de la logique étroite. Aux observations générales des physiocrates, sur la psychologie de l'homme et l'organisation des sociétés, à leurs belles envolées et à leurs hypothèses hardies, succèdent des mensurations précises et des constatations anthropologiques. Non seulement il y a régularité dans les phénomènes relatifs à la population, mais encore l'homme physique oscille autour d'un type déterminé, l'homme moyen. Bien plus, l'homme moral lui-même est enserré dans un réseau de probabilités, en ce qui regarde ses actes les plus conscients, réseau qui le fait lui aussi, se rapprocher d'un type: l'homme moyen moral. Du reste, ces deux hommes moyens se confondent, n'en forment qu'un: l'homme social; d'où cette conception que la science sociale est de la *Physique sociale*[1]. Les différences observées entre les hommes, et du point de vue physique, et du point de vue moral, ne sont produites que par des causes accidentelles. Quételet opère, dans une généralisation abstraite, l'intégration de toutes ces différences, sans plus se soucier des actions et réactions si nombreuses et si décisives qu'elles exercent sur la vie des individus et des sociétés. Astronome habitué à voir au loin les astres, il néglige cette étude, si utile pourtant, de la psychologie de l'homme. Et il semble bien qu'elle soit d'ordre trop micrographique pour un esprit habitué à considérer de vastes trajectoires et des centres puissants d'attrac-

1. C'est le sous-titre d'un ouvrage : *Sur l'homme et le développement de ses facultés ou essai de physique sociale* dont la 1re édit. parut en 1835.

tion où se résument les forces de l'univers. « Ainsi, écrit-il, celui qui n'aurait jamais étudié la marche de la lumière que dans les gouttes d'eau prises isolément ne s'élèverait qu'avec peine à la conception du brillant phénomène de l'arc-en-ciel ; peut-être même, l'idée ne lui en viendrait jamais s'il ne se trouvait accidentellement dans des circonstances favorables pour l'observer. » Certes, il faut aller jusqu'à une généralisation élevée et abstraite d'un ensemble déterminé de phénomènes similaires pour établir une loi de leur manifestation ou de leur développement, mais ces lois, lorsqu'elles concernent l'homme et ses tendances, doivent être énoncées avec toute la relativité avec laquelle elles s'appliquent. Ce qui est scientifique, en ce genre de phénomènes inhérents aux actions de l'homme, ce sont, à notre avis, les limites entre lesquelles ces phénomènes s'exercent. Quételet était un esprit trop avisé pour s'y méprendre. Il faut bien séparer chez lui la méthode qu'il emploie et la discussion critique à laquelle il soumet parfois les résultats qu'elle donne. Quand il dit : « L'homme que je considère ici est, dans la société, l'analogue du centre de gravité dans les corps, il est la moyenne autour de laquelle oscillent les éléments sociaux : ce sera, si l'on veut, un être fictif, pour qui toutes les choses se passeront conformément aux résultats moyens obtenus pour la société[1] », il ne perd pas de vue que ces lois, par suite de la méthode employée pour les déterminer, ne sauraient s'appliquer aux individus, si ce n'est dans certaines limites, et il cite lui-même[2] cet exemple que l'époque à laquelle une personne doit mourir ne peut-être indiquée par

1. Ouvr. cité plus haut, p. 144.
2. *Id.*, p. 14.

une table de mortalité. Les probabilités de cette espèce sont inséparables, en effet, de la loi des grands nombres. Cependant, il n'appuie point assez sur la relativité des lois concernant une catégorie nombreuse de phénomènes, comme les phénomènes météorologiques, physiologiques, psychologiques, etc. Il la constate de façon un peu sommaire en écrivant que « les lois qui se rapportent à la manière d'être du corps social ne sont pas essentiellement invariables : qu'elles peuvent changer avec la nature des causes qui leur donnent naissance ; qu'ainsi les progrès de la civilisation ont nécessairement fait changer les lois relatives à la mortalité comme ils doivent influer aussi sur le physique et le moral de l'homme[1] ». Mais cette déclaration très peu précise consacre même une erreur : celle d'imaginer que les variations de la mortalité peuvent être érigées en lois naturelles et comparées à une loi fondamentale ; celle, par exemple, de l'économie des forces ou du moindre effort, observée chez l'homme, dans le temps et dans l'espace — phénomène permanent, constant, parce qu'il dérive de la constitution physiologique de tous les êtres vivants, cause à laquelle s'ajoute pour l'homme des tendances psychologiques de même nature. Quételet, d'ailleurs, ne croit pas à une rapide transformation des causes qui provoquent les actions humaines. Suivant lui, « il n'est donné qu'à peu d'hommes doués d'une puissance de génie supérieure d'imprimer une action sensible au système social ; et, encore, cette action exige-t-elle souvent un temps considérable pour transmettre pleinement son effet ».

Ces réserves et ces restrictions si peu accentuées

1. *Id.*, p. 15.

ont fait, comme il arrive très souvent en pareil cas, surgir des commentateurs de deux catégories. Les uns, heureux de trouver dans ces travaux des preuves en faveur du fatalisme, ont été conduits à en tirer des conséquences absolues et erronées. Les autres, au contraire, inquiets de voir des arguments aussi séduisants appuyer de pareilles doctrines, ont accusé Quételet de contribuer à répandre l'idée que l'homme n'a aucun libre arbitre et qu'il est étroitement prisonnier de la nature elle-même et des circonstances qu'elle fait naître. Nous avons déjà cité[1], pour expliquer une des causes de la défaveur où tomba la méthode de Quételet, quelles imprudences de langage peut commettre un savant dont l'esprit subit une idée dominante. Certains passages de son *Essai de physique sociale,* si l'on ne prend pas la peine de lire en entier le livre avec attention, peuvent certainement provoquer des critiques de cet ordre, et particulièrement en ce qui regarde les statistiques criminelles. Quételet n'a point affirmé des opinions de cette espèce et il serait injuste de lui en faire un reproche. Si des lecteurs superficiels ont pu lui prêter des sentiments contraires à sa pensée, ils ont néanmoins quelque excuse : la forme vive et souvent imagée de son exposé.

En définitive Quételet, homme de science, attaché au principe de cause à effet, considère les phénomènes sociaux dont la régularité et la permanence sont observées pendant une suite assez longue d'années, comme susceptibles cependant de modifications. Mais il croit ces modifications lentes parce que lents sont les changements susceptibles d'affecter les nombreuses causes d'où sont issus ces phénomènes. Sa conclusion

1. V. chap. I, p. 16.

n'est pas, dans une certaine mesure, fataliste. Il considère que les moyens pour diminuer « le budget qu'on paie avec une régularité effrayante aux prisons, aux bagnes et aux échafauds » ne sont pas des moyens rapides. On dirait, dans le langage philosophique actuel, que l'évolution morale est particulièrement lente. Quételet a lui-même protesté vivement contre une interprétation absolue de cette idée et en particulier contre celle-ci, que chaque année doit se produire le même nombre de crimes, dans le même ordre, dans les mêmes régions, et que chaque classe de crimes a sa distribution particulière et *invariable*. Le mot « invariable » lui fut très sensible et il le releva : il ne l'avait jamais écrit.

Jusque-là il ne s'agit que de faits réguliers et permanents plus ou moins rapidement modifiables suivant les causes d'où ils viennent. Lorsque l'on entend agir pour opérer un changement, c'est dans le sens d'une amélioration du progrès à réaliser. Les physiocrates pensent qu'on y arrivera au moyen d'un système qu'ils préconisent sans trop voir les obstacles objectifs et subjectifs dressés devant leur conception. Quételet s'occupe plus particulièrement de préciser le diagnostic par l'étude de symptômes sans trop remonter aux causes et sans recommander de remèdes. Tous croient, au demeurant, le progrès social possible et indéfini. L'opinion publique, aujourd'hui, s'est ralliée en général à cette idée transformée en une croyance, en une sorte de dogme sur lequel s'appuie la politique de tous les peuples civilisés.

Il y a eu, et il paraît bien y avoir encore, cependant, des interprétations différentes de celle que nous venons d'exposer à l'égard de la permanence et de la périodicité des phénomènes sociaux. Un des esprits

les plus originaux qui se soient manifestés dans le commencement du XVIIIe siècle, Vico, savant napolitain — l'un des contradicteurs souvent fort avisé de Descartes — a émis, dans son livre, la *Science nouvelle*[1], l'hypothèse, appuyée avec plus ou moins de force sur des faits historiques et juridiques, que l'humanité repassait par les mêmes états, et évoluait sur une courbe fermée. Lorsqu'une société en décadence se relève de ses ruines, elle voit recommencer le cycle des révolutions qui ont marqué antérieurement les diverses étapes de ses progrès et de son déclin. Il est, suivant lui, trois âges, dans le développement historique : l'âge divin ou théocratique, l'âge héroïque, l'âge humain. Une société, en mal de changement, trouve, à chacune de ses révolutions, dans la corruption même de sa constitution précédente, les éléments de la forme nouvelle qui peut la maintenir et la préserver de la disparition. Vico, lui aussi, de même que Süssmilch, attribue les lois de ce développement à une sagesse au-dessus de l'homme, à un ordre divin réglé par la Providence. Michelet a résumé en une page serrée le système historique de Vico : « Cette sagesse ne nous force pas par des lois positives, mais elle se sert, pour nous gouverner, des usages que nous suivons librement. Répétons donc ici le premier principe de la *Science nouvelle* : les hommes ont fait, eux-mêmes, le monde social tel qu'il est ; mais ce monde n'en est pas moins sorti d'une intelligence souvent contraire et toujours supérieure aux fins particulières que les hommes s'étaient proposées. Ces fins, d'une vue bornée,

1. Principi di nuova Scienza intorno alla natura delle nazione, 1725-1732-1774. — Michelet a donné une traduct. partielle de la *Science nouvelle* avec une introduct. sur la vie et les ouvrages de Vico (Flammarion, édit.).

sont pour elle des moyens d'atteindre des fins plus grandes et plus lointaines. Ainsi les hommes isolés encore veulent le plaisir brutal et il en résulte la sainteté des mariages et l'esprit de la famille ; les pères de famille veulent abuser de leur pouvoir sur leurs serviteurs et la cité prend naissance ; — l'ordre dominateur des nobles veut opprimer les plébéiens et subit la servitude de la loi qui fait la liberté du peuple ; — le peuple libre tend à secouer le frein de la loi et il est assujetti à un monarque ; le monarque croit assurer son trône en dégradant ses sujets par la corruption et il ne fait que les préparer à porter le joug d'un peuple plus vaillant ; — enfin, quand les nations cherchent à se détruire elles-mêmes, elles sont dispersées dans les solitudes..... et le phénix de la société renaît de ses cendres[1]. » Vico à travers tout son ouvrage, assez mal composé du reste, essaie à chaque instant d'établir les rapports innombrables entre les temps barbares et ceux du moyen âge et d'en signaler la correspondance. Ces rapprochements ne sont pas toujours qu'ingénieux, ils présentent souvent une justesse remarquable.

Ces perpétuels recommencements[2] signalés par Vico sont-ils dominés par une sorte de loi inexorable ? Ce mouvement circulaire, ces périodes qui reviennent, si semblables aux périodes précédentes, n'apportent-elles pas en se reproduisant avec des caractères communs, des éléments nouveaux ? Gœthe le croyait. Il a exprimé sa pensée à cet égard en comparant le développement des événements humains à celui d'un mobile qui suivrait une spirale. Il a combiné

1. *Vico,* par Michelet, p. 43.

2. V. une étude fort originale sur ce sujet de M. Georges Sorel, *Devenir social,* novembre 1896.

ainsi le mouvement circulaire de Vico avec un mouvement ascensionnel. Les sociétés repassent bien par les mêmes états, par des points situés sur la même génératrice du cylindre autour duquel s'enroule la spirale ou l'hélice; mais ces points, placés sur une même verticale, s'élèvent au-dessus du plan horizontal à chaque tour de la spirale. Il y a donc progrès quoiqu'il y ait aussi recommencement. Nous aurons, plus loin, l'occasion d'expliquer cette hypothèse du développement des sociétés par les limites dans lesquelles est enfermée la psychologie de l'homme.

Ce sont là des idées générales, des spéculations d'ensemble appuyées chez Vico comme chez Gœthe sur la méthode historique, alors que Süssmilch et Quételet ont suivi, au contraire, la méthode statistique. C'est à cette dernière méthode que se sont aussi plus particulièrement adressés des investigateurs plus récents pour étudier les phénomènes de permanence et de périodicité observés dans les actions humaines. Ces travaux ont eu surtout pour objet les faits d'ordre économique. Nous allons donc, au cours du chapitre suivant, examiner dans leurs grandes lignes ces recherches si attirantes et si originales.

CHAPITRE VIII

RÉGULARITÉ ET PÉRIODICITÉ DES PHÉNOMÈNES ÉCONOMIQUES

(Suite).

OBSERVATIONS PARTICULIÈRES

Crises commerciales. — Opinions absolues de Cobden et de Jevons sur leur périodicité. — Opinion vérifiée de M. le Dr Juglar. Phases des crises. Il y a périodicité mais sans loi précise de la durée des phases. — Conséquences : la périodicité s'applique-t-elle aux naissances ?

La répartition des revenus. La sélection naturelle et les aptitudes. — Travaux de Francis Galton. Hypothèses. La courbe des aptitudes. — La vraie pyramide sociale d'après M. Otto Ammon. — La courbe de répartition des revenus. Elle se rapproche de celle des aptitudes. — Méthode de M. Vilfredo Pareto. — Ses intéressants travaux sur ce sujet. — Vérification sur des données de statistiques fiscales. — La loi de répartition des revenus serait exprimée dans le temps et l'espace par une formule générale de la forme $N_x = \frac{A}{(x+a)^{\alpha}}$. — Forme inférieure de la courbe. — Observations de M. March. — Considérations générales.

L'étude des crises a fourni à M. le Dr Juglar l'occasion de constater leur périodicité ; mais, beaucoup plus prudent que Jevons et que Cobden qui attribuaient aux fluctuations commerciales un cycle de dix années, il s'est bien gardé de risquer une hypothèse sur la fixa-

tion exacte du retour des crises et sur le temps de leur durée. Il a écrit avec infiniment de raison : « Il ne faut pas enchaîner ces oscillations du monde des affaires dans des formules déterminées à l'avance, il faut leur laisser toute leur élasticité. Ce serait tirer de l'observation plus qu'elle ne donne que de fixer à 5 ou 10 années les retours périodiques des crises [1]. » Et l'auteur fait remarquer que ce qui trouble les esprits, c'est que l'on cherche toujours les causes des crises dans les événements extraordinaires qui les précèdent ou les accompagnent. Or, comment ces causes extraordinaires, anormales, se reproduiraient-elles, bien que différentes et distinctes, pour amener les crises? Ce serait donc un effet continu du hasard ? L'esprit se refuse à une telle conception, si éloignée de la logique sous laquelle nous voyons l'enchaînement des causes. Bien que les crises n'obéissent pas à une loi exacte, elles n'en sont pas moins périodiques. Elles ne se font sentir d'ailleurs que dans les pays où un grand nombre d'opérations à terme sont engagées. Là où les affaires se traitent au comptant et sont d'une importance restreinte, ces commotions ne se produisent pas ou du moins sont très loin d'atteindre de telles proportions. Mais, dans les centres où elles éclatent, leur origine est marquée par des causes identiques dont l'action latente s'exerce à intervalles variables, mais néanmoins compris entre certaines limites. La cause accidentelle, souvent invoquée comme une cause fondamentale déterminante, n'est le plus souvent que l'étincelle qui met le feu aux poudres, « la goutte d'eau qui fait déborder le bassin » et accuse brutalement, aux yeux de tous, l'état pathologique du

1. *Les Crises Commerciales et leur retour périodiques,* p. 164 (2e édit.).

marché des capitaux par la rupture violente d'un équilibre dont l'instabilité s'est de plus en plus accentuée. Comme on le voit, l'état critique, le moment où survient l'arrêt brusque des transactions et la baisse des prix, n'est qu'une phase longtemps préparée, provoquée par une phase précédente, dite de prospérité, pendant laquelle une grande prospérité se manifeste et se révèle par la hausse des prix et des signes diagnostics à caractère très net, observables dans l'encaisse et le portefeuille des banques[1]. Après la bourrasque, après la phase pathologique aiguë, la liquidation s'opère avec plus ou moins de rapidité et de facilité. C'est l'état de convalescence. Puis les mêmes événements recommencent dans le même ordre avec plus ou moins d'amplitude, pour parcourir un cycle semblable, dans des milieux appropriés.

La théorie de M. le Dr Juglar a le mérite d'expliquer la périodicité des crises ; elle montre aussi pourquoi elles ont un caractère d'universalité, c'est-à-dire pourquoi elles affectent les grandes places financières du monde ou retentissent sur elles. Il y a en effet un parallélisme qui se manifeste entre les crises constatées en différents pays, parallélisme que ne sauraient produire des causes accidentelles.

Voici un tableau de crises, en France, en Angleterre et aux États-Unis, depuis le commencement du siècle jusqu'au fameux krach de 1882[2].

1. Voir plus haut, p. 103.
2. Extrait des *Crises commerciales* du Dr Juglar, *loc. cit.*, p. 61 (2e édit.).

TABLEAU DES CRISES.

France.	Angleterre.	États-Unis.
1804	1803	»
1810	1810	»
1813-1814	1815	1814
1818	1818	1818
1825	1825	1826
1830	1830	»
1836-1839	1836-1839	1837-1839
1847	1847	1848
1857	1857	1857
1864	1864-1866	»
»	1873	1873
1882	1882	1882

La coïncidence des dates dans la plupart des crises et le peu d'écart dans les autres indique bien, ou des causes communes ou l'action solidaire des marchés considérés. Cette seconde hypothèse rentre, du reste, dans la première. Ce phénomène s'explique parfaitement et la coïncidence sera d'autant plus exacte que les marchés ou les centres, sur lesquels portent les crises, seront plus étroitement liés entre eux par des opérations financières et commerciales. Sur ce point, il ne saurait y avoir de doute et nous pouvons prévoir, à cet égard, la marche des événements dans des limites restreintes, avec une probabilité assez grande. En est-il de même pour l'apparition ou la durée des phases inhérentes aux crises commerciales? Peut-on chercher une loi de périodicité dans leur retour? Le problème nous semble, en l'état actuel des choses, assez insoluble. Le fait de la périodicité est certain et prouvé par l'observation, mais les périodes sont assez variables, à nos regards tout au moins. Ces variations relèvent de causes complexes. Aussi ne peut-on guère arriver à les comprendre qu'en leur attribuant une origine psychologique. L'esprit de spéculation qui, dans la phase de

grande prospérité, pousse les industriels, les commerçants, les financiers, tous les chefs, petits et grands, de l'armée économique, à estimer plus qu'ils ne valent, les titres cotés sur les marchés, paraît bien être comme une force invincible par laquelle ils sont entraînés malgré eux vers une hausse indéfinie des prix. A ce moment, aucune raison, si forte qu'elle soit, n'a de prise sur leur esprit. L'expérience d'hier ne les assagit pas; les avertissements sont sans effet. Les mêmes hommes, qu'une crise précédente a ruinés, se ruent à l'assaut des hauts cours, dans l'espoir, cette fois, que la chance sera pour eux. Comment expliquer ce phénomène qui se renouvelle périodiquement sans perdre de son intensité? Assurément il se trouve, dans les rangs des spéculateurs, des hommes nouveaux, entrés depuis peu dans les affaires et auxquels l'expérience fait défaut. Mais les crises sont trop rapprochées pour que ceux qui en ont souffert aient disparu. Cependant ils oublient eux-mêmes les désastres passés.

La tendance à la hausse se propage comme une épidémie. La foule suit inconsciente, entraînée par la force acquise et par l'esprit d'imitation. Les personnes mieux placées pour voir le mécanisme du mouvement économique n'ignorent pas toujours quelle sera la fin d'une telle poussée. Elles pensent néanmoins pouvoir se retirer à temps de l'engrenage où les a entraînées l'ardeur de la spéculation. L'attrait du hasard, si puissant sur beaucoup d'esprits, la possibilité de s'enrichir rapidement, tout en évitant, au bon moment, la crise menaçante, les tient et les hypnotise. Pour beaucoup aussi, la situation de place et l'impossibilité de se dégager, de liquider, créent des obstacles qui ne leur permettent pas de sortir sans gros dommages de la crise. L'ignorance des résultats auxquels conduira la hausse

des prix chez les uns ; l'espoir et la crainte qui se partagent l'esprit des autres, des spéculateurs plus conscients, sont des sentiments dont les variations obéissent à l'influence de causes multiples, diverses, changeantes, et, la plupart du temps, insaisissables dans leur action et surtout dans leur intensité. Bientôt l'équilibre factice est rompu ; et les choses, après une période aiguë — beaucoup plus courte que les deux autres — sont remises au point par une liquidation plus ou moins laborieuse. Une nouvelle période s'ouvre, dont la durée, quoique comprise entre certaines limites, est indéterminée. Elle n'est, on le sait, que le premier acte d'un drame qui aura un dénouement prévu, semblable aux précédents. C'est un recommencement, dû aux éternelles oscillations de l'esprit de l'homme et au mouvement de ses passions, mais dont les fantaisies n'ont qu'un temps et sont, en définitive, dominées par l'action régulatrice de l'offre et de la demande, loi d'équilibre toujours inéluctable.

M. le Dr Juglar a poussé plus loin que l'étude du phénomène lui-même ses investigations. Il a cherché si cette périodicité des crises ne provoque pas, n'est pas la cause de la périodicité d'autres phénomènes qui, logiquement, relèvent des facteurs dont sont faites les crises. Les crises amènent une dépression économique, une diminution des revenus. Cette diminution retentit sur toute une catégorie de faits sociaux avec plus ou moins d'intensité et dans un temps plus ou moins éloigné. M. Juglar a, pour cet objet, établi, dans un tableau, les dates et la durée des crises, puis à côté, les variations dans le nombre des naissances. Il a étudié ainsi le mouvement des naissances en France, en Angleterre, en Allemagne et en Prusse. Ces variations — en baisse — coïncident-elles avec les périodes de

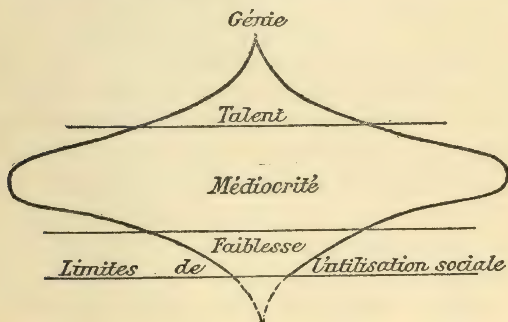
crises ? Avec certaines, oui. Avec des crises comme celle de la guerre de 1870, cette baisse était inévitable. Mais, suivant les circonstances, la crise des naissances se manifeste dans l'une ou l'autre des phases des crises. Tantôt elle coïncide avec la période aiguë, tantôt c'est avec la période de liquidation. Il est d'ailleurs dans la logique des choses que les crises aient une répercussion dans la plupart des cas, sur la population [1].

Vico n'a expliqué son hypothèse des recommencements historiques que par des causes générales. Depuis lui, les sciences biologiques ont pris naissance, et leur développement, considérable surtout en ces trente dernières années, a permis de pénétrer plus loin dans la succession des causes et de construire des théories nouvelles, ingénieuses, susceptibles encore de beaucoup de modifications et de changements, mais à coup sûr originales et attirantes.

Si des phénomènes sociaux et, en particulier, des phénomènes économiques sont permanents ou se reproduisent de façon semblable, c'est qu'apparemment les causes nombreuses, dont ils sont issus, se combinent, en général, suivant les mêmes lois. On a donc été conduit à examiner les causes biologiques et à essayer de les faire entrer dans l'explication de ces phénomènes. Si l'on part des hypothèses sur la concurrence, et sur la sélection naturelle, qui en est la conséquence, on constate — fait connu depuis longtemps — que les aptitudes et les qualités sont réparties de façon fort inégale parmi les hommes. Comment se distribuent-elles ? Par quel obscur travail de l'hérédité, par quel enchevêtrement de combinaisons igno-

1. Consulter la communication faite par le Dr Juglar à l'Académie des sciences morales et politiques. *Bulletin de l'Académie*, août 1903.

rées, arrivent-elles à faire surgir l'homme de génie et à faire émerger les hommes de réel talent ? Ce sont là autant de problèmes complexes dont les solutions restent à découvrir, et seront, selon toutes probabilités, pendant longtemps encore impénétrables. Ces grosses difficultés n'ont point arrêté les chercheurs. Certaines observations ont permis, en effet, de vérifier d'un peu plus près des faits déjà connus et de les synthétiser. Galton[1] a étudié ainsi, et en se servant du calcul des probabilités, ce qu'il a appelé la « fréquence des différents degrés des aptitudes humaines ». Ce sont ces combinaisons d'aptitudes ou de qualités psychologiques qui déterminent le succès des individus remarquables, possédant sur leur temps une influence supérieure ou se distinguant par leur élévation dans la société. Galton s'est livré en Angleterre à un certain nombre d'observations et a opéré la répartition d'un million d'hommes dans des classes particulières. Sur ces résultats, il a construit une courbe qui a la forme d'une toupie régulière et dont nous donnons ici le croquis.



Forme de la pyramide sociale, d'après Galton.

1. *Hereditary Genius,* par Francis Galton.

Au sommet, vers la pointe effilée, en haut se tient le génie ; il est donc très rare. Le talent qui vient ensuite est une qualité plus répandue ; puis la moyenne générale est représentée par le grand axe. Au-dessous et dans une progression en sens contraire, s'étageraient les catégories de plus en plus inférieures. C'est un perfectionnement de la pyramide qui avait déjà servi d'image pour traduire les proportions des catégories sociales. Cette distribution des aptitudes répond assez à l'idée que nous nous en faisons par l'aspect que présentent les catégories sociales dans une société civilisée. Et en tant que société civilisée nous considérons des sociétés, en dehors de toute organisation en castes, c'est-à-dire des milieux où règne, dans une certaine mesure, tout au moins, la liberté du travail et des contrats ; la concurrence économique en un mot. Là, les individus peuvent développer leurs aptitudes naturelles, et en user pour conquérir des situations sociales de toutes sortes, plus élevées que celle d'où ils sont issus. Les États-Unis nous offrent un exemple de ce concours permanent, intense, de la volonté et des aptitudes en ce qui regarde le côté économique. Nous avons donc déjà, à première vue, une idée qu'il existe, tout au moins en apparence, une sélection. Mais cette sélection se fait-elle normalement suivant des règles scientifiques ? N'y a-t-il pas des causes artificielles, dues à la mauvaise organisation des sociétés, causes dont l'action troublante fait dévier la sélection des voies rationnelles que nous imaginons, suivant nos connaissances, être les seules vraies ? Nous avons donné ailleurs[1] l'opinion de Darwin au sujet de la sé-

1. Voir notre livre, *Le travail aux points de vue scientifique, industriel et social*, p. 384.

lection dans les sociétés humaines. Le célèbre naturaliste reconnaît qu'elle ne se manifeste pas, dans ce milieu, comme dans le milieu animal proprement dit. Des causes accidentelles troublent l'évolution sociale d'un peuple, assez profondément pour retarder ou faire dévier cette sélection. L'équilibre néanmoins tend à s'établir et la loi de concurrence finit par donner, dans la plupart des cas, la prépondérance aux mieux doués — les mieux doués ici étant considérés du point de vue social. Il s'agit, d'ailleurs, des aptitudes de oute nature dans l'hypothèse de Galton. Il fait entrer, dans ce groupe supérieur, aussi bien les savants de tous ordres, que les hommes politiques, les grands industriels, les financiers de marque, tous les individus dont l'action sur la société au milieu de laquelle ils vivent est certaine et décisive. Cette idée de classement naturel est en germe dans Quételet. C'est à Quételet que Galton a emprunté la formule[1] des probabilités au moyen de laquelle on exprime la fréquence des oscillations autour d'une moyenne. C'est ainsi que se calcule la probabilité des combinaisons psychiques, pour donner la proportion des aptitudes.

Nous sommes en pleine hypothèse et bien que l'esprit se retrouve un peu dans ces conceptions par suite de leur ajustement aux faits observés chaque jour, il n'en est pas moins vrai que la base même des observations sur laquelle ont été édifiées ces théories est assez restreinte et instable. Il est cependant une catégorie d'aptitudes, celles ayant trait à la concurrence économique pour laquelle l'hypothèse semble assez bien se vérifier. Les qualités de hardiesse dans les entreprises,

1. M. O. Ammon, dans *l'Ordre social et ses bases naturelles*, trad. par M. H. Muffang, fait remarquer, p. 115, que cette formule de Quételet avait été trouvée déjà par Gauss.

d'ordre d'épargne, de prévoyance et d'organisation, les qualités acquisitives en résumé, sont celles qui font s'élever toute une catégorie d'individus sur l'échelle des fortunes. Or, de ce côté, l'on peut avoir des données d'observations fournies par la statistique. Ces éléments premiers sont les statistiques fiscales relatives aux revenus. Un anthropologiste allemand, M. O. Ammon[1], a opéré sur les statistiques des revenus en Saxe pour l'année 1890. En représentant, après avoir fait des calculs préparatoires, les chiffres statistiques, par une courbe, l'auteur a constaté que, dans toute sa partie supérieure, la courbe des revenus se superpose à peu près à la courbe des aptitudes d'après Galton, et que la partie inférieure de la courbe des revenus n'est pas symétrique par rapport à sa partie supérieure. Elle se rapprocherait donc, dans son contour complet, de la pyramide sociale qu'on a déjà, depuis longtemps, imaginée comme l'image servant le mieux à symboliser le classement des catégories sociales. Pour expliquer cette configuration presque identique des deux courbes, celle des aptitudes et celle des revenus, il convient de remarquer, ainsi que n'a pas manqué de le faire M. O. Ammon, que la courbe des aptitudes est construite avec la formule de Gauss. Or cette formule a pour but d'établir les proportions de groupes ou de catégories dans lesquelles les écarts s'éloignent d'une moyenne de telle sorte que les cas particuliers sont d'autant moins fréquents que l'écart est plus grand, ce qui explique bien la tendance de ces deux courbes à ressembler à la pointe d'une flèche, à s'effiler de plus en plus vers le sommet. M. Ammon a fait porter ses vérifications sur la Saxe, comme nous l'avons dit, et

1. *Loc. cit.*, p. 177.

aussi sur la Prusse en utilisant les statistiques relatives aux revenus.

M. Vilfredo Pareto a repris ce problème et lui a donné une ampleur vraiment scientifique par les analyses auxquelles il l'a soumis. Il prend, aussi lui, comme base de ses calculs, les statistiques des revenus en différents pays. Cette base ne peut être, il est vrai, absolument exacte. Les déclarations des contribuables, malgré les corrections qu'y apporte le fisc, présentent beaucoup d'incertitudes. C'est cependant le seul élément qui, en ces sortes d'observations, s'approche le plus de la vérité, et permette de faire quelque approximation sur la répartition de la richesse.

Voici un exemple de la méthode suivie par M. Vilfredo Pareto [1].

Il prend une des cédules de l'income-tax en Angleterre et en Irlande, la cédule D, représentant le commerce et les professions. Il a choisi cette cédule parce qu'elle donne une classification étendue des contribuables suivant l'importance de leurs revenus. De plus, ces éléments de statistique fiscale remontent à des époques assez éloignées et portent sur deux pays, l'Angleterre et l'Irlande, bien dissemblables au point de vue de l'organisation économique et des mœurs. La comparaison des résultats pour l'un et l'autre pays peut donc offrir un utile enseignement.

M. Pareto désigne par x un certain revenu et par N le nombre des contribuables ayant un revenu supérieur à x. Dans le cas choisi par lui (la cédule D pour l'année 1893-1894) les éléments statistiques sont contenus dans le tableau suivant :

1. Consulter son *Cours d'économie politique,* professé à l'Université de Lausanne, t. II, p. 304 et suiv.

CÉDULE D. — ANNÉE 1893-94

x £	N GRANDE-BRETAGNE	N IRLANDE	x £	N GRANDE-BRETAGNE	N IRLANDE
150	400 648	17 717	900	25 033	771
200	234 185	9 365	1 000	22 896	684
300	121 996	4 592	2 000	9 880	271
400	74 041	2 684	3 000	6 069	142
500	54 419	1 898	4 000	4 161	88
600	42 072	1 428	5 000	3 081	68
700	34 269	1 104	10 000	1 104	22
800	29 311	940			

Il construit les deux lignes qui représentent la succession de ces chiffres de la façon suivante :

Il porte sur l'axe des X (voir fig. 1) les logarithmes

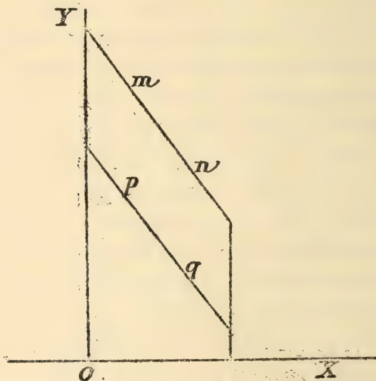


Fig. 1.

de x et sur l'axe des Y les logarithmes de N. Il obtient

ainsi, points par points, une ligne qui a une tendance très marquée à être une ligne droite — tendance qu'il retrouve dans les nombreuses constructions de ce genre qu'il a opérées toujours d'après des statistiques de revenus. Ce fait est déjà fort remarquable. Il s'y en ajoute un autre non moins curieux : c'est que la ligne relative à l'Irlande est presque complètement parallèle à celle de l'Angleterre.

Ce parallélisme tend à se manifester pour tous les pays observés. Il n'est certes pas complet, mais les inclinaisons des lignes *mn, pq,* et des autres construites de la même façon pour différents pays, sont assez peu différentes. Suivant M. Pareto qui les a déterminées dans 22 cas, elles varieraient de 1,35 pour l'Angleterre (1879-1880), jusqu'à 1,73 pour la Prusse (1881) et au maximum jusqu'à 1,79 pour le Pérou (fin du XVIIIe siècle). Cette inclinaison est donc comprise, en ce qui regarde les observations et les constructions faites, entre les limites minima et maxima — exprimées très largement — de 1 et de 2. Aussi M. Pareto donne-t-il cette image saisissante du phénomène révélé par ce graphique, en disant que : « si l'on trace toutes ces lignes sur une même feuille de papier, il semble alors qu'on ait dessiné un grand nombre de cristaux d'une même substance chimique. »

Cette inclinaison varie pour un même pays suivant l'époque de l'observation. Une diminution de cette inclinaison montre qu'il y a tendance, par rapport à ce qui existait antérieurement à une moindre inégalité des revenus, dans le pays considéré.

Telle est, dans son principe élémentaire, la méthode employée par M. Pareto. Il ne s'en est pas tenu là. Il a beaucoup étendu le terrain de ses recherches en

déterminant la courbe réelle[1] des revenus et en tirant de sa formule, au moyen de l'analyse mathématique, toutes les conséquences possibles relativement aux revenus du travail, des capitaux mobiliers, considérés isolément, etc., etc. Ses observations, toutes en concordance, ont porté sur les pays suivants : Angleterre (1843-1879-1880) ; Prusse (1852-1876-1881-1886-1890-1894); Saxe (1880-1886) ; Florence (1887-1889) ; Pérouse (id.) ; canton de Vaud (1892); Bâle (1454-1887); Paris (loyers) ; Augsbourg (1471-1498-1512-1526) ; Pérou, fin du XVIII[e] siècle.

M. A de Foville a vérifié la justesse de cette formule pour la Prusse (1892-1893) et pour l'Italie[2]. M. des Essarts a fait, de son côté avec plein succès aussi, cet essai pour l'Autriche. La loi de répartition des revenus paraît donc être vraie dans le temps et dans l'espace. Elle s'appliquerait à des peuples très dissemblables par les mœurs et, dans une certaine mesure, par l'organisation économique. Néanmoins il s'agit ici de pays civilisés dont la constitution sociale a pour base la concurrence plus ou moins largement appliquée. Il est probable que, dans une société communiste, les choses se passeraient tout autrement, tant que l'on parviendrait à annihiler ou à refouler la con-

1. La courbe réelle est interpolée par une ligne droite. C'est de l'équation de cette ligne droite, exprimée sous forme logarithmique, que M. Pareto a tiré sa formule fondamentale de la répartition des richesses qui est $N = \frac{A}{x^a}$, dans laquelle A et a représentent pour chaque cas des nombres particuliers, des constantes. L'auteur en raison de la similitude qu'offre la courbe des revenus, avec la « courbe des erreurs », c'est-à-dire la courbe qui représente la distribution des événements dus au hasard, n'a pas manqué de démontrer que cette similitude n'est qu'apparente. Voir p. 316 de son cours cité plus haut.

2. Voir l'*Economiste français* des 4 juillet 1896 et 24 mai 1902.

currence — entreprise d'ailleurs difficile et dont le succès serait de peu de durée, la concurrence étant une loi de la vie des êtres et se manifestant toujours sous une forme quand elle ne peut se faire jour sous une autre.

Nous avons dit plus haut que M. V. Pareto avait poussé, aussi loin que l'analyse le permettait, l'étude de la courbe des revenus. En construisant, d'après sa formule complète [1], cette courbe, il arrive à trouver non plus une ligne droite, mais une ligne convexe par rapport à l'axe des Y (voir la fig. 2).

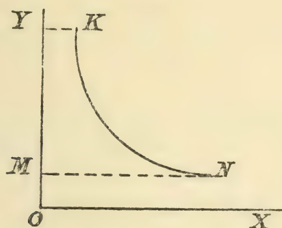


Fig. 2.

Ce n'est point, on le voit, une ligne droite qui donne le symbole mathématique de la répartition des revenus, mais une ligne courbe qui, si on la fait tourner autour de l'axe OY engendrera un solide d'une forme particulière. Ce n'est point la pyramide sociale qu'on a plus d'une fois employée comme une image de la répartition des fortunes, mais un solide dont la signification est plus exacte et plus précise.

Si l'on coupe ce solide par deux plans horizontaux *mn* et *m'n'*, menés aux distances O*a* et O*b* qui repré-

1. Il donne comme équation générale pouvant s'appliquer à tous les cas l'équation $N_x = \frac{A}{(x+a)^\alpha}$.

sentent les revenus x_1 et x_2 on a un solide $mn, m'n'$ qui représente le nombre d'individus possédant un revenu compris entre x_1 et x_2.

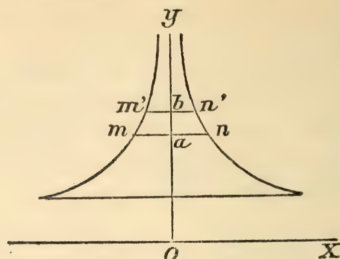


Fig. 3.

On se demandera ce qu'est, dans ces figures, la partie inférieure de la courbe ou du solide qu'elle engendre. Ce point présente une certaine importance, car il s'agit des classes dites inférieures en ce qui regarde les revenus. M. Pareto semble avoir une ten-

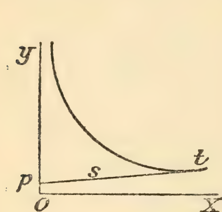


Fig. 4.

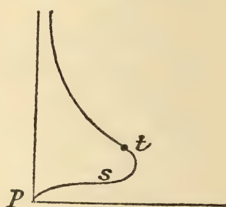


Fig. 5.

dance à terminer la courbe dans cette partie inférieure presque brusquement (fig. 4), tandis que d'autres auteurs, et en particulier MM. Otto, Ammon, comme nous l'avons déjà vu, et MM. le Dr Pearson, March[1],

1. En employant une notation différente de celle de M. V.

etc., seraient partisans d'une forme convexe, adoucie (fig. 5) qui ne s'effilerait pas néanmoins de même que la partie supérieure où s'étagent les gros revenus.

La difficulté, dans le tracé de la partie inférieure *pst*, tient surtout au manque de renseignements statistiques relativement aux revenus très petits des classes déshéritées. Il est évident que, dans cette région sociale, les différences entre les couches des différents revenus sont très petites: la courbe s'écrase donc. Suivant le tracé de M. Otto Ammon, la partie inférieure [1] comprend des couches d'individus qui ne produisent pas un revenu propre si petit qu'il soit et sont à la charge de la société entière. M. O. Ammon les a classés, en les séparant des autres par une ligne dite « limite de l'utilisation sociale ». Mais ici, dans l'étude de M. V. Pareto, la construction de la courbe est faite sans que l'on recherche l'origine des revenus. Les assistés, les hospitalisés, eux-mêmes, ont un revenu qui leur vient évidemment de l'assistance publique, ils doivent donc figurer, comme les autres, dans la courbe de répartition des revenus. Cependant cette particularité ne saurait être négligée si l'on étudie les conditions dans lesquelles s'opère, par le travail complexe des actions et réactions individuelles et sociales, ce classement économique.

Car il s'agit ici surtout d'un classement économique, dans lequel le mécanisme qui agit, en tant que régulateur suprême, est la loi de l'offre et de la demande.

Pareto, MM. Pearson et March emploient une formule générale dans laquelle est introduite une troisième constante; cette formule est de la forme $y = \frac{Ax^m}{a^x}$. Voir *Journal de la Société de statistique* de Paris, mai 1902.

1. Voir p. 159.

L'intervention constante de cette loi dans les rapports économiques entre les hommes commence déjà à nous faire entrevoir, en ce qui regarde une catégorie des causes du phénomène, l'une des raisons pour lesquelles il est universel. La loi de l'offre et de la demande, en effet, ne connaît pas de races, de climats et de latitudes. Elle établit l'équilibre plus ou moins rapidement, mais inéluctablement, entre les différents éléments constitutifs ou dérivés de l'activité humaine. C'est elle qui opère le classement de ces éléments sans trêve et sans arrêt parce qu'elle est, en mécanique sociale, la loi du mouvement. Mais la quantité et l'état de ces éléments sont-ils aussi eux le résultat du hasard? Il est à penser que non. Tout nous fait entrevoir, au contraire, que dans les profondeurs les plus obscures de la psychologie du monde social, où s'entremêlent en un réseau toujours mouvant, et en apparence inextricable, l'action et la réaction des besoins, des intérêts, des passions et des fantaisies de l'homme, il est des lois d'ordre naturel qui apportent la puissance de leur direction. Les revenus se classent, malgré tout, dans un ordre, et, à très peu près, dans des proportions semblables, il faut donc que les qualités requises pour acquérir ces revenus, soient distribuées d'une certaine façon entre les hommes dans différentes sociétés. Nous avons vu, qu'à cet égard, la courbe des revenus tendrait à se rapprocher beaucoup de la courbe des aptitudes de Francis Galton[1]. Il y a là une tendance curieuse, bien de nature à attirer l'attention de tous ceux qu'intéressent les problèmes philosophiques. Les facultés acquisitives, chez les hommes, se transmettent par hérédité, sont développées par l'éducation, ou se

1. Voir p. 162.

transforment, s'acquièrent, se perdent, semblent s'étendre et cependant la proportion révélée par la courbe des revenus paraît demeurer la même dans sa formule générale. L'inégalité des conditions se trouve ainsi nettement et scientifiquement établie sur la base des inégalités biologiques. De même qu'il est des combinaisons, des arrangements sans cesse différents chez les hommes pour ces inégalités biologiques, il est des arrangements et des combinaisons consécutives pleins de diversité dans la répartition des revenus. Ce ne sont pas toujours dans nos sociétés modernes les mêmes familles ou les mêmes individus qui occupent les tranches supérieures du solide, en forme de fer de flèche régulière, que nous avons étudié. Il y a, au fur et à mesure que la concurrence se fait sentir, sous son action la plus féconde : la concurrence économique, une sorte d'endosmose et d'exosmose sociales qui se produisent pour opérer une sélection déterminée. Elle répond plus ou moins à l'idéal que nous nous en faisons, mais est assurément une fonction certaine des aptitudes acquisitives régies par la loi de l'offre et de la demande. Ce n'est certes pas une nouveauté. De la théorie de la concurrence se dégageait déjà cette solution : elle se trouve confirmée d'une manière éclatante par les analyses auxquelles a donné lieu la répartition des revenus.

Ces considérations générales une fois faites, il convient d'examiner, d'un point de vue plus spécial, la courbe de la répartition des revenus.

Nous venons de constater que si la répartition des revenus obéit dans son ensemble à une loi exprimée par une formule générale, il ne s'ensuit pas qu'elle entraîne après elle l'idée de fatalité. L'action de la concurrence neutralise cette tendance, bien que, au

premier abord, on soit tenté de retrouver ici la conception de Quételet sur la loi des grands nombres. Du reste, la formule n'exclut pas un accroissement de la fortune générale. La quantité des revenus $n_1 n_2 n_3$, etc., peut être de plus en plus élevée, et le plus bas des revenus considérés peut être à un moment donné plus élevé qu'un revenu d'un ordre supérieur observé antérieurement. Aussi ne faut-il pas confondre ce qu'on a appelé, un temps, le paupérisme avec l'inégalité des revenus, et croire comme Marx que les riches deviennent toujours plus riches et les pauvres plus pauvres.

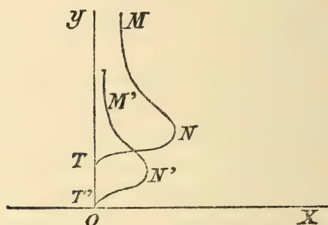


Fig. 6.

Si l'on admet que la courbe de M. Otto Ammon traduit dans sa forme générale, surtout en ce qui concerne les petits revenus, la réalité des faits de façon plus approchée on peut représenter par deux courbes (fig. 6) ces deux états de répartition. La courbe MNT représente la répartition des revenus dans un pays où les petits revenus ont déjà une certaine ampleur et où le revenu minimum est représenté par OT; la courbe M′N′T′ exprime au contraire une situation beaucoup moins bonne pour l'ensemble puisque OT′ le dernier revenu est très petit. Le fait de l'inégalité est accusé ici par le plus ou moins de concavité de la courbe, non

par la distance de TO et de T'O. Or nous savons que cette concavité est sensiblement la même pour les pays sur lesquels, jusqu'à aujourd'hui, a porté la vérification de la formule, puisque la droite qui interpole la courbe a une inclinaison qui ne varie qu'entre un peu plus de 1 et un peu moins de 2.

Maintenant les données statistiques, recueillies en des temps fort éloignés de nous, permettent-elles d'établir sur ce terrain des comparaisons acceptables ? A notre avis, il convient d'être à cet égard fort sévère, et de ne se laisser convaincre qu'avec des arguments complets. Il est toutefois intéressant de suivre les essais qui ont été faits dans cette voie. M. V. Pareto a étudié la répartition des revenus à Paris d'après le rôle de la Taille en 1292 et l'a comparée à celle qui s'appuie sur les statistiques fiscales de 1896. A six siècles de distance, les courbes offriraient une forme à peu près identique. Le fait est curieux et mérite d'attirer l'attention. Mais il nous semble, aussi, que dans l'examen des comparaisons de cette espèce, quelque peu de scepticisme n'est pas inutile au sujet des bases statistiques sur lesquelles s'appuie le rapprochement.

Il n'en reste pas moins que ces hypothèses — que l'on peut considérer comme très probables ou comme s'approchant assez près de la vérité — nous confirment dans les constatations déjà faites sur les lois générales de l'organisation des sociétés. Le monde économique et moral n'est pas plus que le monde physique, le jouet du hasard. Ainsi que le monde physique, il gravite aussi, lui, suivant des lois générales dont nous concevons de plus en plus clairement au fur et à mesure des progrès de la science, les formules fondamentales. Si nous avons vu beaucoup plus tôt l'en-

chaînement ordonné des phénomènes astronomiques, c'est qu'ils se passent à des millions, à des milliards de lieues de nous et que nous n'avons pas été arrêtés dans nos investigations par les détails probablement fort complexes de leur marche. Le recul nous a aidé à concevoir assez rapidement, dès que l'on a pu construire des instruments d'observation, les lois de la gravitation. Il n'en a point été ainsi pour les phénomènes économiques et moraux. Nous sommes trop près d'eux pour les envisager, dès le premier abord, avec chance de découvrir, dans leur enchevêtrement, l'organisation qui les régit. Peu à peu cependant, les théories s'épurent, les observations se précisent, les moyens de recherches augmentent et se perfectionnent et l'on arrive à une conception plus scientifique, plus rationnelle et partant plus générale du développement des sociétés. Ce n'aura pas été un des moindres services de la statistique que d'avoir aidé à l'étude de la répartition des revenus et de contribuer à éclairer un des plus grands problèmes de la philosophie moderne. L'ordre divin de Süssmilch, l'ordre naturel des physiocrates, les lois dites de l'évolution ne sont en réalité que des explications destinées à nous convaincre d'un ordre général de l'univers qui domine la fantaisie de notre volonté. Mais nous concevons maintenant avec plus de clarté les lois encore indécises, en beaucoup de leurs contours, du développement social. Le progrès ne présente pas les caractères d'une évolution simple comme on le croit généralement. Il ne se fait pas tout d'une envolée sur une ligne ascensionnelle. Les phénomènes périodiques dont nous avons indiqué l'importance et la régularité nous apprennent que les sociétés subissent des recommencements. Il semble bien, en effet, qu'à chaque grande période de leur

histoire, elles poursuivent un idéal auquel il leur est impossible d'atteindre complètement parce qu'il est une conception imaginative dépassant de beaucoup les moyens que peut employer l'homme pour la réaliser. Cette conception écartée à la suite des déceptions causées par l'insuccès de son entière application, une autre tout aussi idéale encore s'impose à l'opinion, et la montée recommence, avec les déceptions dont elle est — au bout d'essais plus ou moins heureux — suivie presque inéluctablement. Et c'est ainsi qu'évolue le monde social suivant une sorte de mouvement oscillatoire et rythmé : l'esprit le pousse en avant et l'expérience seule lui démontre jusqu'où, à une certaine période, il peut aller dans les limites que lui assignent les lois naturelles.

CONCLUSION

La conclusion d'un travail de cet ordre ne saurait être celle d'un livre destiné à résoudre une question spéciale nettement définie par ses limites étroites. Nous avons voulu donner ici au lecteur, par l'examen des problèmes généraux de la statistique, l'impression consciente qu'elle ne peut point être abordée sans de sérieuses études préparatoires, et, de plus, mettre en garde les esprits, trop enclins aux abstractions, contre les entraînements auxquels on se laisse volontiers aller lorsque l'on est saisi par l'engrenage des déductions chiffrées. La statistique, suivant le but auquel elle tend, suivant les problèmes auxquels elle s'attaque — et ils sont nombreux — offre un terrain trop vaste pour permettre de résumer, en quelques préceptes ou formules, les règles de son emploi. Puis ce n'était point notre but d'écrire un tel ouvrage.

Ce livre est donc un essai critique d'une méthode très répandue — par conséquent très utile à améliorer — un ensemble d'analyses suggérées par les procédés d'investigation, si variés dans leur forme, qu'offre la statistique, instrument délicat d'observation et de raisonnement. Si nous pouvions résumer le sentiment de

prudence que nous avons essayé de faire naître dans l'esprit de ceux qui voudront bien nous lire, nous dirions que le statisticien doit constamment demeurer en contact avec la réalité des faits, ne point les perdre de vue, pas plus que les marins, autrefois, ne s'aventuraient vers la haute mer lorsque, privés de boussole, l'étoile polaire, leur seul guide, leur était cachée par les nuages ou le brouillard. La boussole, en statistique, nous l'avons plus ou moins en nous, c'est l'esprit critique, et l'étoile polaire, ce sont les faits. Quand on ne les aperçoit plus dans leur réalité objective, le devoir scientifique commande de s'arrêter et de chercher ailleurs, si faire se peut, un terrain plus propre à l'observation que l'on se propose. M. Émile Levasseur, si expérimenté en cette matière, a nettement affirmé cette nécessité de garder l'indépendance de son esprit lorsque l'on se livre à des travaux de statistique. En comparant la méthode qui consiste à recueillir de nombreuses observations, et qui est celle de la statistique, à la méthode théorique pure où l'on se contente d'en faire quelques-unes pour édifier sur elles des principes, M. Levasseur écrit : « La méthode (statistique) nous paraît à la fois plus modeste et plus féconde à condition que celui qui l'emploie domine toujours son sujet de manière à ne pas perdre de vue les principes et sache se servir des informations numériques sans laisser étouffer l'indépendance de son esprit sous l'amas des chiffres et paralyser son jugement par leur apparente rigueur [1]. » Ces règles de prudence ont été généralement suivies par les statisticiens français, et il convient de les en louer.

1. *Nouveau Dictionn. d'Écon. Politique.* Article STATISTIQUE, p. 918.

Cependant la circonspection n'exclut pas la curiosité scientifique, si légitime lorsqu'elle est servie, dans les recherches qu'elle provoque, par une méthode sûre. Nous en avons donné des exemples qui sont bien faits pour attirer l'attention. La question des crises, étude pathologique du monde économique, celle de la répartition des revenus, qui n'intéressent pas seulement l'économiste mais aussi le philosophe et l'historien, prouvent quel puissant auxiliaire peut être la statistique habilement utilisée pour pénétrer dans les mystérieuses profondeurs du mouvement des sociétés.

APPENDICE

DE QUELQUES EMPLOIS DE LA STATISTIQUE DANS CERTAINES ENTREPRISES PRIVÉES

Nous n'avons pas besoin de dire longuement pour quelles raisons la méthode statistique est employée aujourd'hui dans des établissements privés, aussi bien que dans les administrations publiques. L'extension considérable de la production économique et des débouchés, provoquée et servie par l'extraordinaire développement des moyens de communication, la concentration de petites et moyennes entreprises en de vastes entreprises, qui s'est opérée surtout depuis une trentaine d'années dans certaines branches de l'industrie et du commerce, ont rendu indispensable l'étude d'ensemble du mouvement des affaires sur des marchés de plus en plus étendus. Les observations personnelles du chef d'une grande entreprise, bien qu'elles n'aient aucunement diminué d'importance, ne sauraient plus suffire pour établir des prévisions et surtout pour en fournir les éléments. La nécessité, le besoin d'avoir rapidement des renseignements classés, groupés, analysés a conduit des établissements divers à organiser de véritables bureaux de statistiques où l'on concentre tous les documents utiles, où on les dépouille pour les résumer en tableaux ou en diagrammes. Ajoutons que le nombre de ces documents s'accroît chaque jour et facilite ainsi ces travaux.

Nous allons donc décrire, aussi brièvement que possible, et à titre d'exemples, les opérations de statistique auxquelles se livrent des entreprises d'ordre très différent.

I

Banques et établissements de crédit

De tout temps les maisons de banque dont la fonction

consiste principalement à faire des prêts aux Etats ou aux entreprises industrielles, sous différentes formes, les banques que l'on appela, un temps, « Banques de placement et de spéculation » ont toujours eu besoin d'avoir une organisation plus ou moins rudimentaire de renseignements. Les autres : les banques dites de commerce, se livrant à toutes les opérations de cette espèce, et les banques qui se contentaient d'être de simples « caisses communes de commerçants », n'opérant guère, autrefois, que dans un rayon relativement restreint d'action, n'éprouvaient pas l'utilité de posséder un service spécial de renseignements financiers. Pour leurs affaires plus éloignées, elles s'en fiaient à des maisons correspondantes avec lesquelles elles entretenaient des relations d'intérêts. Quant aux Banques d'émission, elles furent de même au début, pour la plupart, localisées aussi bien à Paris qu'à Londres. Cette idée qu'une banque, et en particulier une banque d'émission, ne pouvait guère agir au delà d'un certain milieu limité, se trouve chez Mollien qui considérait que la Banque de France devait surtout être une Banque de Paris, et ne point étendre ses opérations beaucoup au delà, en raison de la difficulté, pour ceux qui la dirigeaient, de pouvoir conduire au loin ses affaires.

Les idées sur ce point se sont modifiées avec les faits et avec l'évolution économique. La Banque de France a commencé à établir des succursales — des « Comptoirs » comme on disait alors — dans plusieurs villes importantes, dès 1836; et elle parvint, cette fois, à les fonder avec succès, car elle avait fait, dans ce sens, sous le premier Empire, une tentative qui n'avait pas précisément réussi. Depuis, elle a couvert la France d'un réseau serré de succursales et de bureaux auxiliaires. De leur côté, les grandes sociétés de crédit ont créé, à Paris et en province, de nombreuses agences; elles en possèdent aussi et de fort importantes à l'étranger. Forcément, leurs affaires ont pris, pour une part assez grande, un caractère international. Ces sociétés ne peuvent donc se désintéresser du mouvement économique dans toutes les parties du monde, non seulement parce qu'elles y participent souvent directement, mais encore parce qu'une solidarité, de plus en plus forte reliant tous les marchés et tous les phénomènes économiques, il importe qu'elles se tiennent au courant de ce qui se passe sur tous ces marchés.

Nous venons très rapidement d'indiquer qu'il existe

plusieurs catégories de Banques qui se distinguent en général par la nature des principales opérations auxquelles elles se livrent. La nature de ces opérations détermine l'organisation de leurs services appelés « Etudes Financières ».

A. — Les Banques d'émission — celles surtout, qui, étant uniques dans un pays et possédent un monopole, sont jusqu'à un certain point régulatrices de la circulation monétaire, — doivent, tout naturellement, se tenir au courant du marché des métaux précieux, des changes et de la situation, non seulement des banques en général, mais surtout de celles des banques d'émission des autres pays. Comme l'émission de billets de banque est faite en représentation, aussi bien du portefeuille commercial et des avances sur titres qu'en représentation de l'encaisse métallique, les banques d'émission ne sauraient manquer de suivre, non plus, les mouvements commerciaux, les variations de prix des principales marchandises — surtout lorsqu'elles font des opérations sur warrants — et de même, les cotes des valeurs mobilières sur les principaux marchés du monde. Toutefois, ces deux derniers points doivent être l'objet d'une préoccupation moins vive que la question, complexe et vaste d'ailleurs, de la circulation monétaire et par conséquent des crises qu'elle révèle souvent et qu'il est indispensable de suivre avec des documents et des éléments juxtaposés. Et c'est ici que les principes de toute bonne méthode en statistique, et le contrôle d'un esprit critique et avisé sont utiles pour choisir ces éléments, pour les rapprocher en les rendant comparables afin de pouvoir les discuter.

Le peu d'étendue de cet *appendice* dans lequel nous tenons surtout à exposer les données principales de ces organisations statistiques, ne nous permet pas d'entrer dans des détails que seule la pratique peut bien faire comprendre. Disons, cependant, que les bilans des banques d'émission et des autres banques, le cours des changes, celui des métaux précieux, celui du taux de l'escompte, des avances sur titres, des reports, sur les principales places financières sont les documents les plus importants d'où l'on tire les éléments de ces études.

La Banque de France, la Reischbank et plusieurs autres banques d'émission possèdent des services d'études financières plus ou même étendus.

B. — Les Banques dites de Commerce, les Banques de Dépôts qui font des opérations commerciales ; les grandes Sociétés de crédit qui sont, aussi elles, banques

de dépôts et joignent à ces opérations la vente des titres ont organisé, pour la plupart, des services d'études financières. En France, le Crédit Lyonnais et le Comptoir d'Escompte ont été parmi les premières sociétés qui ont fondé des institutions de ce genre. On peut dire, qu'à part l'émission des billets de banque, dont la Banque de France a chez nous le monopole, ces sociétés font la plus grande partie des autres opérations. Aussi ont-elles, parfois, des services divisés en plusieurs sections, chaque section ayant son domaine particulier d'études : banques, fonds d'État, chemins de fer et transports, mines et affaires industrielles, satistique générale, etc., etc. Des documents considérables de toute nature, accumulés depuis des années, auxquels il s'en ajoute chaque jour de nouveaux, permettent de suivre le cours de toutes les marchandises, de toutes les valeurs mobilières importantes, de l'escompte, etc., etc. sur des tableaux ou des diagrammes tenus à jour ; le tout extrait de mercuriales, de cotes de circulaires commerciales, de bilans, de banques et de sociétés industrielles et commerciales, etc.

Certes, les notes que peuvent rédiger ces services sur les affaires au sujet desquelles on leur demande des renseignements, ne suffisent point, à elles seules, à résoudre la question posée et à provoquer, en dernier lieu, la décision nécessaire, mais elles servent à éclairer ceux qui sont chargés de la prendre et de plus, — et c'est là peut-être leur rôle le plus important — elles tiennent les chefs continuellement au courant du mouvement économique.

C. — Les Banques dites de Placement et de spéculation ou encore « Banques d'affaires » ont, pour fonction principale, d'aider à la fondation et à l'extension d'industries ou de grands établissements commerciaux ; elles font aussi des opérations d'émission d'emprunts pour le compte des États et des Villes. Ce sont en réalité des banques d'émission de titres industriels, de fonds d'État et de Villes. Elles ne font point d'opérations de banques de commerce. L'escompte du papier commercial n'est pour elles qu'un moyen d'employer temporairement les fonds disponibles.

On voit immédiatement quel genre d'études financières convient à leurs opérations. Pour les affaires industrielles, ce sont des ingénieurs compétents, parfois très spécialisés qui étudient les propositions faites, recherchent si l'affaire proposée a des chances sérieuses de réussir, ou si une entreprise déjà fondée et en activité peut encore étendre cette activité au moyen de capitaux

demandés au public. Lorsqu'il s'agit, au contraire, d'émissions de fonds d'État ou de Villes, c'est le crédit de ces États et de ces Villes qu'il faut étudier. Or cela ne saurait se faire ni pour les industries ni pour les émissions de fonds publics, au jour le jour. Chaque affaire doit assurément être étudiée dans son essence propre, mais elle tient au milieu où elle naîtra, et c'est ce milieu qu'il faut déjà connaître pour prendre de rapides décisions. D'où la nécessité d'une organisation qui permette aux directeurs et administrateurs de ces maisons d'avoir, sous la main, des renseignements préparés.

II

Chemins de Fer

A. — Chaque année le Ministère des Travaux Publics publie une statistique des Chemins de fer français qui a trait à une année antérieure — généralement l'antépénultième de la publication. Cette statistique comprend deux volumes : l'un est consacré aux lignes d'intérêt général ; l'autre aux lignes d'intérêt local. Les renseignements qui y sont insérés ne sont pas limités à l'année envisagée : il en est de rétrospectifs comme les situations successives du réseau des voies ferrées, qui est donnée depuis 1823, le relevé successif du mouvement et des recettes (voyageurs et marchandises) depuis 1841, du montant de la garantie d'intérêt depuis 1863, etc.

Ces renseignements ou documents se composent, ainsi qu'on peut s'en rendre compte par les quelques exemples que nous venons de citer, non seulement de la situation en longueur de nos voies ferrées à double et à simple voie, à voie normale ou à voie étroite, mais encore des statistiques donnant la situation financière des réseaux de l'État et des compagnies ; puis les résultats détaillés de leur exploitation ; enfin les nombreux renseignements sur le matériel, les impôts spéciaux aux transports, les accidents ; etc. Le tout est mis sous forme de tableaux de chiffres avec notes explicatives lorsqu'il y a lieu.

D'où sortent ces chiffres se rapportant à des opérations si diverses et si détaillées ? On peut répondre pour la très grande partie d'entre eux, de la comptabilité même de chaque réseau considéré. Comment arrive-t-on ainsi à connaître le poids des marchandises transportées, le nombre de kilomètres qu'elles ont parcourus ? Comment les mêmes questions sont-elles résolues pour les voya-

geurs ? Il suffit de réfléchir uu instant pour découvrir l'origine de ces observations. Les employés d'une gare de marchandises qui reçoivent des marchandises pour les expédier à une destination C par exemple sont obligés, pour déterminer le prix du transport et pour appliquer les tarifs, de noter : si la marchandise est expédiée en grande ou en petite vitesse, d'indiquer sa nature, de constater son poids et de calculer la distance qu'elle parcourra. Pour les voyageurs, les billets des trois classes, portant le prix payé, sont autant de pièces dont sont comptables les receveurs préposés à la délivrance de ces billets. Il est donc facile, par le nombre et le prix des billets vendus, de trouver le nombre des voyageurs de chaque classe, et les recettes opérées pour chacune d'elles. Les distances parcourues s'en déduisent facilement. En ce qui regarde le parcours des locomotives, par exemple, les constatations sont faites dans les comptes des machinistes lesquels ont des primes de parcours. Le nombre des trains et leur poids est tiré de sources identiques. Quant aux renseignements financiers proprement dits, relatifs au capital d'établissement, aux dividendes distribués, à la garantie d'intérêt, etc. ils sont assurément les plus vite établis. Ils sont extraits de la comptabilité financière de ces administrations. On voit donc quel est le mécanisme de ces statistiques : ses rouages sont les rouages même des comptabilités diverses que comporte une exploitation de chemins de fer. Mais ce ne sont là que des éléments premiers. Pour en tirer des résultats généraux, des moyennes, des indices ; pour obtenir, par exemple, les dépenses totales et moyennes, le mouvement des voyageurs à un kilomètre et à distance entière, le prix du kilomètre-train, etc., etc., il faut combiner ces chiffres et opérer les calculs nécessaires. Le plus souvent c'est, à l'administration centrale, dans les services commerciaux, que ce travail est exécuté. Il demande beaucoup de soin. Une fois terminés les tableaux sont envoyés au Ministère des Travaux Publics.

B. — En matière de chemins de fer et de transports en général, la statistique a des applications d'un autre ordre. On l'emploie pour établir les bases de tarifs de transports. Il faut en effet qu'un tarif de transport, pour une marchandise donnée, réponde à cette condition première : qu'il y ait, pour un commerçant, avantage à acheter cette marchandise en A et à la faire transporter en B pour la vendre sur ce dernier marché. Il faut donc, tout d'abord, que le prix de la marchandise en B soit plus

élevé qu'en A, et que la différence entre ces deux prix soit supérieure au prix même du transport entre A et B. C'est la constatation d'un fait très élémentaire, c'est à proprement parler un truisme ; et cependant c'est un principe que l'on n'a pas toujours envisagé et dont on peut tirer de très fécondes conséquences.

Mais cette condition première et très simple est subordonnée, en ce qui regarde l'établissement d'un tarif, à d'autres conditions. Tout d'abord, un tarif de transport ne saurait être modifié à chaque instant ; on ne peut pas lui faire suivre les variations des prix du produit auquel il s'applique ; il doit être établi pour un certain temps et cette durée est déterminée elle-même pour les conditions économiques générales du milieu où l'on opère. Il en résulte que la base de ce tarif doit être calculée sur la moyenne des prix de la marchandise considérée en A et en B pendant une période de temps assez longue. En d'autres termes, il importe que la demande en B, et dans des conditions de prix rendant le transport possible, soit une demande relativement constante et durable de même que l'offre en A. Il est nécessaire, en outre, que la marchandise en question soit une marchandise de grande consommation afin de permettre la création d'un courant commercial de transport important et de nature à donner des bénéfices au transporteur.

Voici, comme exemple de cette méthode, les opérations auxquelles s'est livré M. Richard Bloch alors sous-chef de l'exploitation à la compagnie dOrléans, il y a une vingtaine d'années.

M. Richard Bloch est parti, comme il le dit lui-même, de cette idée [1] « que pour se rendre compte de l'influence des prix de transport sur la direction des divers courants commerciaux, il faut les comparer, non seulement à la valeur intrinsèque des marchandises auxquelles ils s'appliquent mais bien plutôt aux écarts qui peuvent exister entre les deux valeurs et les cours de ces marchandises sur les divers marchés que l'on se propose de mettre en relations ». Il a donc appliqué cette idée pour une réforme des tarifs de transports des céréales. Les faits, constatés par la statistique, sur lesquels il s'est appuyé sont, les suivants.

L'album officiel de la statistique agricole donne les rapports de la production du froment à la population dans

1. *Revue Générale des Chemins de Fer* et des Tramways n° d'avril 1901.

les divers départements. Or, cette carte montrait à cette époque que la France, à ce point de vue, se partageait en deux régions distinctes formées par une ligne de l'Ouest à l'Est qui partirait du département de la Vendée pour rejoindre le département de l'Ain. Cet état de choses n'était point temporaire ; il tenait à des conditions naturelles de sol et du climat et ne s'est pas modifié sensiblement depuis. La région au Nord de cette ligne produit en général plus de blé que n'en exige la consommation de ses habitants ; l'autre, la région du Sud, est déficitaire dans son ensemble, malgré les exceptions qu'y présentent certains départements producteurs dans les vallées de la Charente, de la Garonne, etc. Le déficit calculé alors, vers 1890, s'élevait à près de 480 000 tonnes. D'un autre côté, la statistique des douanes permettait de constater que les ports de mer du Midi : Marseille, Cette ; et du Sud-Ouest : Bayonne et Bordeaux, recevaient des quantités assez considérables de céréales étrangères, dont la plus grande partie se composait de blé et de farines. Voilà pour la région du Midi, région de demande.

La région du Nord qui pouvait être une région d'offre répondait-elle à cette demande ? Ici, ce sont les statistiques de transports qui devaient apporter les éclaircissements nécessaires. Or, elles montraient que les blés du Centre qui auraient pu, si les conditions de transport l'avaient permis, se diriger vers le Sud-Est, par exemple, région déficitaire par excellence avaient au contraire leur écoulement presque unique sur le marché de Paris déjà encombré.

Il restait à étudier les prix des blés sur les marchés de la région du Centre, région de production abondante et d'offre, et sur ceux de la région du Midi, région déficitaire et de demande. Les mercuriales des prix considérées pendant un certain nombre d'années montrèrent que les différences moyennes des prix, en premier lieu se maintenaient et qu'en second lieu les prix de transports des blés du Centre vers le Sud étaient trop élevés en général par rapport à ces différences pour permettre aux commerçants en blé d'expédier avantageusement leurs marchandises dans la région déficitaire.

Ces faits acquis, il restait à établir techniquement les tarifs de transport des céréales vers le Midi, en prenant, bien entendu, pour base, le système de dégression par rapport à l'accroissement des distances. Ces tarifs furent appliqués, par la compagnie d'Orléans, en 1892 et s'étendirent bientôt aux réseaux voisins, car les résultats qu'ils

donnèrent furent la preuve que les prévisions de M. R. Bloch étaient justes et que la méthode était bonne.

III

Tables de mortalité des compagnies d'assurances.

La première table de mortalité qu'on ait pu utiliser est due à Halley. Elle avait pour base les chiffres du mouvement de la population à Breslau en Silésie. Cette base était, d'ailleurs, assez imparfaite. En réalité, les données de cette table étaient extraites uniquement du registre des naissances et des décès de Breslau. Cette méthode après Halley fut suivie par Simpson et plusieurs autres mathématiciens. Mais dès cette époque déjà, on essaya d'entrer dans une autre voie, d'utiliser des documents plus sûrs et de réunir des faits plus précis. En Hollande, où il y avait alors des rentiers viagers, le grand pensionnaire Jean de Witt, voulant faire un emprunt sous forme d'annuités viagères, présenta aux Etats Généraux pour cette fin, en 1671, une table de mortalité dont les bases consistaient dans les observations faites sur ces premiers rentiers viagers.

Depuis, au fur et à mesure qu'elles se sont développées, les compagnies d'assurances sur la vie ont, dans tous les pays, travaillé à établir des tables de mortalité, en s'appuyant sur les faits qu'elles avaient elles-mêmes enregistrés au cours de leurs opérations.

Nous allons donner un bref aperçu de la méthode générale suivie en cette circonstance, en indiquant les grandes lignes de celle qui a été suivie il y a une dizaine d'années pour l'établissement d'une table de mortalité par les trois compagnies d'assurances sur la vie : les Assurances générales, l'Union et la Nationale. Il s'agit d'une table de mortalité par âges à l'entrée déduite des observations relatives aux rentierset assurés en cas de vie des trois compagnies.

Ce sont les polices réalisées pendant soixante-dix-neuf années, dans les trois compagnies (du 1er juillet 1819 au 30 juin 1898), qui ont fourni les observations statistiques. Ces polices provenaient des catégories d'assurances suivantes : Rentes viagères immédiates — Rentes temporaires — Rentes viagères différées — Assurances de capitaux différés avec et sans contre-assurance.

Ces polices donnaient deux éléments statistiques pri-

mordiaux : la date de naissance de l'assuré — toujours soigneusement vérifiée — la date de sa mort, qu'avaient aussi le plus grand intérêt à connaître exactement, ces Compagnies. C'est la base du système. Nous n'entrerons pas dans le détail de l'organisation imaginée pour dépouiller les documents premiers, réunir les faits constatés et pour les classer. Qu'il nous suffise de dire que l'on se servit de cartes de diverses couleurs (chaque couleur correspondant à la nature de la police) et que l'on inscrivit sur chacune d'elles les éléments statistiques recueillis dans chaque police. Une fois ces renseignements réunis on fit le classement des cartes. On mit d'un côté les cartes du sexes masculin, et, d'un autre, celle du sexe féminin. On fit ensuite un premier classement, par ordre alphabétique, afin de réunir, dans un seul paquet, les cartes relatives à plusieurs contrats reposant sur la même tête ; puis un second classement par date de souscription des polices Le nombre des cartes ainsi établies s'est élevé à 215 107, correspondant a un nombre de têtes de 118 840.

On procéda ensuite au dépouillement et au décompte des cartes sur des feuilles aménagées pour cet objet. On obtint ainsi des résultats : 1° par âges à l'observation — 2° par durées annuelles — 3° par durées quinquennales — 4° par durées réunies, les résultats ayant été groupés.

Nous avons déjà dit que le nombre des têtes observées pour cette nouvelle table (dite table R.F., 1900) était de 118 840. Ce chiffre se décompose en têtes : sexe masculin 46 933 ; sexe féminin 71 907. Dans la table antérieure R.F., le nombre des têtes observées s'élevait à 67 247 sexes réunis. Pour la table de 1900, les observations ont donc, par rapport aux observations de la première table, porté sur un chiffre de 51.593 têtes de plus. Les résultats de cette seconde table sont donc encore plus près de la vérité que ceux de la précédente[1].

1. Ce travail, remarquablement conduit, a été fait sous la direction de MM. Duplaix, Oltramar et Quiquet actuaires des Compagnies : les *Assurances Générales*, l'*Union* et la *Nationale*

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE III

EMPLOI DES OBSERVATIONS OU DONNÉES DE LA STATISTIQUE. CLASSEMENT, COORDINATION, DÉDUCTIONS ET INTERPRÉTATIONS.

CHAPITRE IV

EMPLOI DES OBSERVATIONS OU DONNÉES DE LA STATISTIQUE. COORDINATION. DÉDUCTIONS ET INTERPRÉTATIONS

(Suite.)

CHAPITRE V

L'ÉTUDE DES SYMPTÔMES OU SÉMIOLOGIE STATISTIQUE

CHAPITRE VI

L'ÉTUDE DES SYMPTÔMES OU SÉMIOLOGIE STATISTIQUE

(Suite.)

CHAPITRE VII

RÉGULARITÉ ET PÉRIODICITÉ DES PHÉNOMÈNES ÉCONOMIQUES

VUES D'ENSEMBLE

CHAPITRE VIII

RÉGULARITÉ ET PÉRIODICITÉ DES PHÉNOMÈNES ÉCONOMIQUES

(Suite.)

OBSERVATIONS PARTICULIÈRES

CHARTRES. — IMPRIMERIE DURAND, RUE FULBERT.



